

平成 25 年度政府開発援助海外経済協力事業
(本邦技術活用等途上国支援推進事業) 委託費
「案件化調査」

ファイナル・レポート

モザンビーク国
ろ過材交換不要のろ過装置による
持続可能な飲料水供給事業
案件化調査

平成 26 年 3 月

(2014 年)

日本原料株式会社・日本テクノ株式会社・
アイ・シー・ネット株式会社共同企業体

本調査報告書の内容は、外務省が委託して、日本原料(株)・日本テクノ(株)・アイ・シー・ネット(株)共同企業体を実施した平成25年度外務省政府開発援助海外経済協力事業(本邦技術活用等途上国支援推進事業)委託費(案件化調査)の結果を取りまとめたもので、外務省の公式見解を表わしたものではありません。

目次

巻頭写真

略語表

要旨

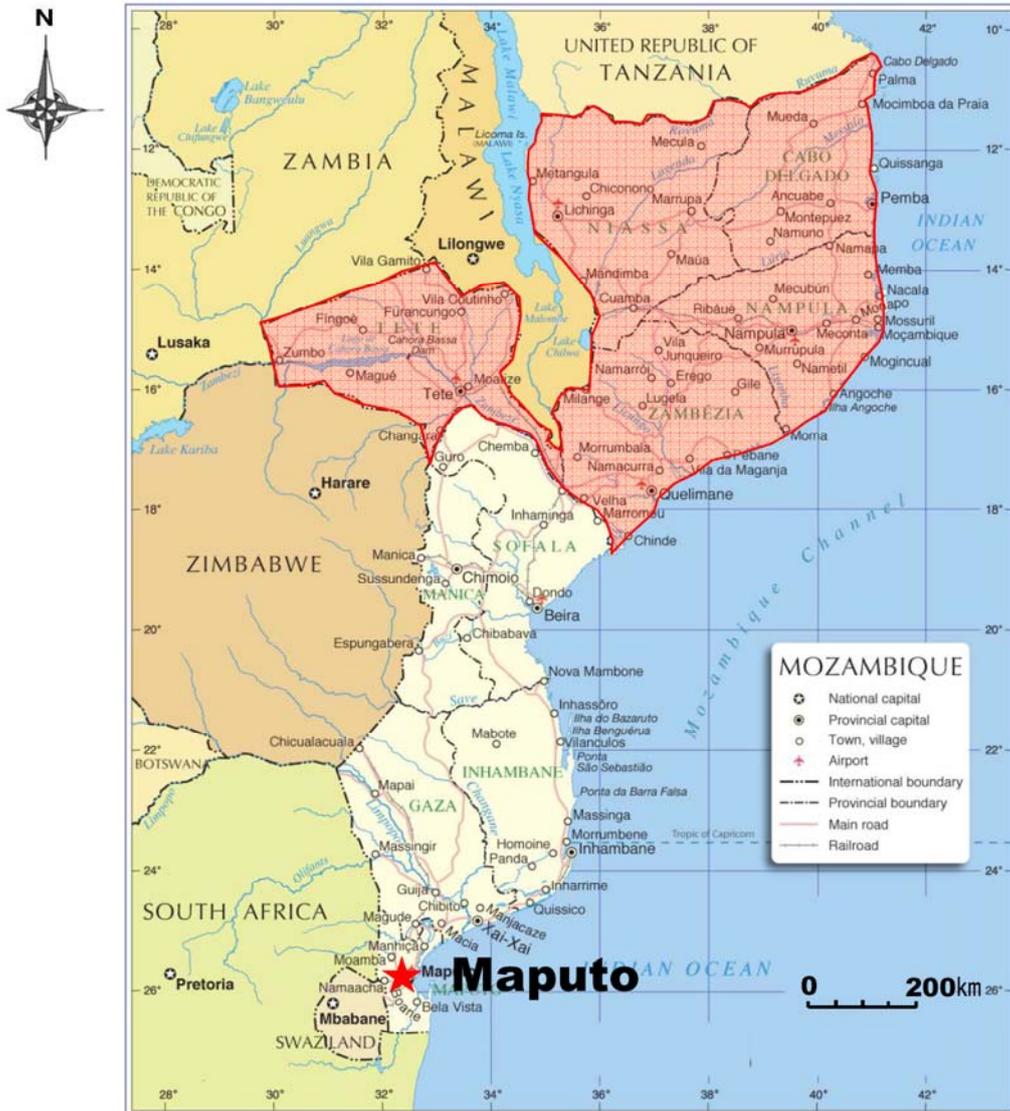
目次

はじめに.....	1
第1章 対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認.....	5
1-1 対象国の政治・経済の概況.....	5
1-2 対象国の対象分野における開発課題の現状.....	8
1-3 対象国の対象分野の関連計画、政策及び法制度.....	10
1-4 対象国の対象分野の ODA 事業の事例分析および他ドナーの分野.....	14
第2章 提案企業の技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し.....	17
2-1 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み.....	17
2-2 提案企業事業展開における海外進出の位置づけ.....	20
2-3 提案企業の海外進出による日本国内地域経済への貢献.....	23
2-4 想定する事業の仕組み.....	24
2-5 想定する事業実施体制・具体的な普及に向けたスケジュール.....	29
2-6 リスクへの対応.....	31
第3章 製品・技術に関する紹介や試用、または各種試験を含む現地適合性検証活動実証・パイロット調査).....	34
3-1 実証パイロット調査の概要.....	34
3-2 実証パイロット調査の結果.....	38
3-3 採算性の検討.....	43
第4章 ODA 案件化における対象国における開発効果及び提案企業.....	45
4-1 提案製品・技術と開発課題の整合性.....	45
4-2 ODA 案件化を通じた製品・技術等の当該国での適用・活用・普及による開発効果の整合性.....	46
4-3 ODA 案件の実施による当該企業の事業展開に係る効果.....	47
5章 ODA 案件化の具体的提案.....	49
5-1. ODA 案件概要.....	49
5-2. 具体的な協力内容及び開発効果.....	50
5-3. 他 ODA 案件との連帯可能性.....	60
5-4. その他関連情報.....	61
英文要約	

モザンビーク共和国

ろ過材交換不要のろ過装置による
持続可能な飲料水供給事業

調査対象地域



巻頭写真



写真-1
DAS と打合せ



写真-2
Mandimba 郡での聞き取り調査



写真-3
FIPAG-Cuamba での聞き取り調査



写真-4
Lago 郡での給水施設視察



写真-5
代理店候補店での聞き取り調査



写真-6
第一回目ワークショップの様子



写真-6
Lago 郡でのデモンストレーション



写真-7 Ngauma 郡でのデモンストレーション
(右が処理前、左が処理後)



写真-8
デモ機のセッティング後の状況



写真-9
第二回目ワークショップの様子



写真-10
第二回目ワークショップの様子



写真-11
第二回目ワークショップの様子

略語集

AdeM	Águas da região de Maputo マプト地域水道事業所
AfDB	African Development Bank アフリカ開発銀行
AIAS	Administração de Infraestruturas de Água e Saneamento 水衛生施設整備局
AOTS	Association for Overseas Technical Scholarship 海外技術者研修協会(日本国の組織)
AU	African Union アフリカ連合
ARA	Administração Regional de Águas 地域水利管理局
BHN	Basic Human Needs 人間の基本的な諸要件
B to B	Business to Business 企業間取引
CCM	Conselho Cristão de Moçambique モザンビークキリスト教協議会
CFPAS	Centro de Formação Profissional de Água e Saneamento 給水衛生専門家養成センター
CIDA	Canadian International Development Agency カナダ国際開発庁
CIF	Cost Insurance and Freight 運賃と保険料込みの取引条件
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa ポルトガル語諸国共同体
DAS	Departamento de Água e Saneamento 給水衛生部局
DNA	Direcção Nacional de Águas 国家水利局
DPOPH	Direcção Provincial das Obras Públicas e Habitação 州公共事業・住宅局
FIPAG	Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Agua 給水促進投資基金
FIPAG-Cuamba	Cuamba 市 FIPAG
FIPAG-Lichinga	Lichinga 市 FIPAG
FIPAG-Nampula	Nampula 市 FIPAG
FOB	Free on Board 本船渡条件
FRELIMO	Frente de Libertação de Moçambique モザンビーク解放戦線

G19	Group 19 モザンビークー一般財政支援 19 グループ
GBR-DFID	The United Kingdom's Department for International Development 英国国際開発局
GDP	Gross Domestic Product 国内総生産
GHQ	General Headquarters (the Supreme Commander for the Allied Powers) 連合国最高司令官総司令部
HIPC	Heavily Indebted Poor Countries 重債務貧困国
IMF	International Monetary Fund 国際通貨基金
INE	Instituto Nacional de Estatística 国家統計院
INGC	Instituto Nacional de Gestão de Calamidade 国家災害対策研究所
ISO	International Organization for Standardization 国際標準化機構
JETRO	Japan External Trade Organization 独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency 独立行政法人国際協力機構
Lda.	Sociedade de responsabilidade limitada 有限会社
MCC	Millennium Challenge Corporation ミレニアム開発公社
MDGs	Millennium Development Goals ミレニアム開発目標
MISAU	Ministério de Saúde 保健省
MOPH	Ministério das Obras Públicas e Habitação 公共事業住宅省
MPN	Most Probable Number 最確数 (MPN 法によって得られる大腸菌等の単位)
MZN	Unit of the currency in Mozambique (Meticais) モザンビーク通貨単位 (メティカイシュ)
NGO	Non-Governmental Organization 非政府組織
NTU	Nephelometric Turbidity Unit 濁度の単位
NWP	National Water Policy 国家水政策

OCTA	Overseas Technical Cooperation Agency 海外技術協力事業団(JICA の前身)
ODA	Official Development Assistance 政府開発援助
PARP	Poverty Reduction Action Plan (Plano de Acção para Redução da Pobreza) 貧困削減のための行動計画
PARP II	Poverty Reduction Action Plan FASE II (Plano de Acção para Redução da Pobreza Absoluta) 絶対貧困削減のための行動計画 フェーズ II
PEC	Participação e Educação Comunitária 給水施設の維持管理を目的とした住民の組織化
PEDSA	Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector Agrário 農業セクター開発戦略計画
PES	Plano Económico e Social 経済社会年次計画
PRONASAR	Programa Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento Rural 村落給水・衛生国家プログラム
Q1	Quarter 1 第一四半期
SADC	Southern African Development Community 南部アフリカ開発共同体
SDC	Swiss Development Cooperation スイス開発協力庁
SDPI	Serviço Distrital de Planeamento e Infraestruturas 郡計画・インフラ整備サービス事務所
TCU	True Colour Unit 色度の単位
TICAD V	Tokyo International Conference on African Development Phase V 第 5 回アフリカ開発会議
TOT	Training-of-Trainers 講師養成研修
UCA	União das Cooperativas Agropecuárias 農業畜産協力連合
UN	United Nations 国際連合
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization 国際連合工業開発機関
UNDP	United Nations Development Programme 国連開発計画
UNICEF	United Nations Children's Fund 国連児童基金
WHO	World Health Organization 世界保健機構

VAT	Value Added Tax 付加価値税
Y1	Year 1 1 年目
$\mu\text{S}/\text{cm}$	Micro Siemens per cent-meter 電気伝導度の単位

要旨

本調査は、提案製品を用いた、開発援助案件の形成を目指すとともに、中長期的には日本原料を中心としたモザンビーク共和国における本格的なビジネス展開の可能性を探るものである。安全な水へのアクセス率の向上に貢献するため、現地の水道事業者や村落給水の水供給状況を把握し、「ろ過材交換不要のろ過装置」の導入可能性を調査し、具体的な ODA 案件の立案を行う。

I 対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

モザンビーク共和国は、鉱物・エネルギー資源が豊富であり、水力発電のための水資源に恵まれているほか、農業開発の余地も大きく、経済成長の潜在性は高い。近年、日本企業による資源関連ビジネスも活発化し、天然ガスや石炭開発における日本企業が既に参画しているなど、経済面を中心に二国間関係の更なる発展の余地が大きい。一方で、一人あたり GDP は 650 米ドルと低く、世界における最貧困国の 1 つとして位置づけられている。特に給水・衛生分野において MDGs の達成と合わせて、2015 年までに村落部における安全な水へのアクセス率を 70% とすることを目標としているが、村落部における安全な水へのアクセス率は 29%¹ と周辺諸国と比較して最も低い水準である。

主要都市部においては民間運営を導入した上で、ドナーの資金による給水サービスの拡充が進んでいるが、村落部については改善が進んでいない状況である。今後、対象地域周辺では経済発展につれて人口が増加すると考えられるが、周辺地域の社会サービスの立ち遅れが懸念され、安全な飲料水や衛生設備にアクセスできない貧困層が増加する可能性もある。経済発展のみならず、貧困削減を考慮した開発をするため、給水・衛生および社会サービスも実施する必要がある。

II 提案企業の技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し

提案企業は、1939 年に創業し、水道用ろ過材の専門メーカーとし成長し、80% の浄水場で提案企業のろ過材が使用されている。2002 年に汚れたろ過材を水と物理的な作用だけで新砂と同じレベルまで洗浄し、かつ、ろ過材を破砕することなく、均等係数も維持できるろ過材洗浄技術「シフォン洗浄」を開発した。

モザンビーク共和国への事業展開するにあたり、初めは村落向けの小規模給水設備と災害時用浄水設備供給を核に展開する方針である。

村落給水は、地方政府の水セクターである DPOPH や、郡政府で水セクターを含むインフラ整備などを担う SDPI と協力して、常設型シフォンタンクの導入を進める。また、未電

¹ 出典ニアッサ州持続的村落給水・衛生改善 プロジェクト詳細計画策定調査報告書、2012 年

化地域への安全な飲料水供給事業として現地の NGO と共同で無電源シフォンろ過装置の導入を進める。いずれもプロジェクト開始時点では、ODA をベースとした供与を中心とするが、砂ろ過技術の拠点を国内の複数ヶ所に設けることで、砂ろ過浄水技術の普及を目指す。

III 製品・技術に関する紹介や試用、または各種試験を含む現地適合性検証活動 (実証・パイロット調査)

実証・パイロット調査は、村落部におけるろ過装置の適合性判断や行政関係者・住民への装置の性能を示すことを目的に、3郡4箇所で行った。また、Lichinga 市においては行政関係者、NGO、FIPAG を集めて提案製品のワークショップおよびデモンストレーションを行った。その結果、無電源シフォンろ過装置の高い処理能力を証明することが出来た。また、デモンストレーション実施時にアンケートを行った結果、既存のハンドポンプや簡易水道システムの水質に不満をもっているという趣旨の回答が多かった。また、ワークショップ時のアンケートによると、地域の給水セクター関係者のろ過に関する知識は十分でないことが判明した。従って、製品導入時には、砂ろ過の基礎から薬品注入方法、ジャーテストについて丁寧に教育訓練する必要がある。

また、各製品の事業採算性について検討結果は下記の通りである。

① 無電源シフォンろ過装置

郡レベルで実施されている小規模給水の水価で給水すると、事業の採算性は、厳しい状況にあり、薬品調達コストを下げるなどが必要となる。また、今回の実証・パイロット調査を通して耐久性や持続性を考慮した場合、製品の改良や価格の見直しが必要である。

② モバイルシフォンタンク

モバイルシフォンタンクの動力を発電機のみにした場合、メンテナンスコストが既存の飲料水より割高になる。一方、動力を商用電源にすれば既存の飲料水と同程度の金額で供給することができるため、既存の水価と同等でも事業の採算性はある。したがって、モバイルシフォンタンクを用いた事業展開を検討する場合には、商用電源のある地域で小規模給水事業を行い、災害発生時に政府の支援の元、出動して緊急時の水供給を行うことが望ましい。

③ シフォンタンク

現在の水道料金と同程度にすれば事業の採算性はあると考えられる。薬品代の輸送コストが割高であるため、薬品のサプライチェーンの見直しや調達先の見直しを行いコスト削減できれば採算性は十分にあると言える。

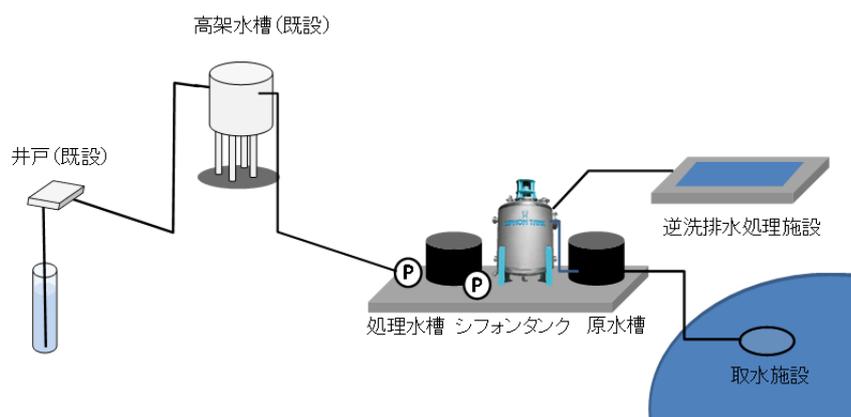
IV ODA 案件化における対象国における開発効果及び提案企業の事業に係る効果

提案製品を用いた小規模浄水施設を設置することにより村落給水への課題解決策の一つとして提案することができ、導入による高いインパクトが与えることが出来ると考えられる。しかしながら、本格的な事業展開を実施するためには、採算が確保できる可能性のあるサイトが具体的にどの程度存在しているのか、潜在顧客や市場規模がどの程度あるかについては今回の調査だけでは十分に情報収集ができていない。したがって、ビジネスモデルを構築していくためには、更なる市場規模、存在顧客の調査及びビジネスパートナーの発掘、現地生産化について実現性調査を続ける必要がある。

そこで、製品を活用した ODA 案件を実施することにより、パイロット事業実証を行い、持続的な維持管理がなされた場合、製品の現地での有効性を示すことが出来き、今後のビジネス展開を行うことが出来る。

V ODA 案件化の具体的提案

提案企業が提案製品を展開するにあたって、設備購入費用が課題になってくる。また、持続的な運転管理が可能であるか今回の調査だけでは判断する事は難しい。そこで、提案製品の運転管理を実際に 2-3 年程度行い、製品の性能評価、採算性について検証、設置場所以外の地域への提案や営業活動を行えることが望ましい。これらを日本政府の ODA 案件として実施できれば、提案企業の初期コストの負担軽減、モザンビーク共和国の政府機関やパートナー組織などとのネットワーク構築が迅速かつ円滑に行うことが出来る。したがって、「民間提案型普及・実証事業」のスキームを活用し、提案企業の提案製品を活用した小規模給水事業を提案する。



案件化調査
モザンビーク共和国
ろ過材交換不要のろ過装置による持続可能な飲料水供給事業

企業・サイト概要

- 提案企業：日本原料株式会社
- 提案企業所在地：神奈川県川崎市
- サイト・C/P機関：ナカラ回廊(ニアッサ州・ザンベジア州・ナンプラ州)・ニアッサ州公共事業住宅局

モザンビーク国の開発課題

- 2015年までに村落部における安全な水へのアクセス率70%を目標としているが、25%(ニアッサ州)と周辺諸国と比較して低い状況にある。
- 長年続いた内戦により基礎的なインフラが荒廃しているため、社会インフラ整備が課題である。

中小企業の技術・製品

- 「シフォン洗浄」技術を用いて、ろ過材を洗浄することによってろ過材の交換が不要になり、持続可能な飲料水を供給することが出来る。
- 無電源ろ過装置を用いることで、無電化地域において水供給が可能となる。
- 車載型のろ過装置は給水車を用いることで、小規模な村落地域に配水することが出来る。また、非常時の給水も可能となる。

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- 「シフォンタンク」、「モバイルシフォンタンク」、「無電源ろ過機」が普及することにより、安全な水へのアクセス率が向上する。
- 安全で衛生的な水を供給することで、水汲み作業を担っている子供や女性の水汲み時間が短縮される。

日本の中小企業のビジネス展開

- シフォンタンクの販売店となり得る現地パートナー企業を選定し、国内での展開を図る。
- モザンビーク国をモデルケースとして、民間企業や他国へ販路を拡大する。



はじめに

(1) 本調査の背景

モザンビーク共和国(以下「モ」国とする。)はインド洋に面し、ジンバブエ、マラウイ、ザンビアといった内陸国のゲートウェイとして、地理的要衝を占める。同国は年間約7%前後の経済成長率を記録し、鉱物、エネルギー資源が豊富で、農業開発の余地も大きく、経済成長の潜在性は高い。北部に位置するナカラ回廊は、ナカラ港からナン普拉州、ニアッサ州を経て、マラウイに至る主要な回廊である。この回廊地域は、これまで開発が遅れた地域となっており、回廊地域を構成するナン普拉州、ニアッサ州、カーボデルガド州、ザンベジア州、テテ州のうち、テテ州における石炭等の天然資源開発、ナン普拉州、ニアッサ州およびザンベジア州での広大な土地と豊富な水資源を活用した農業開発、さらに、ナカラ港が有する国際ゲートウェイとしての可能性など、これらのポテンシャルを基軸として、今後の経済開発・産業振興が強く期待されている。我が国の援助方針においても、港湾から内陸国へと続く開発が最も効果的であると判断し、ナカラ回廊を中心とする回廊開発支援を重要視している。さらに、給水施設の整備を通じた安全な水へのアクセス拡充を始めとする人間開発指数改善や災害時の緊急給水支援などの防災・気候変動対策も重視している。同地域の給水・衛生分野における支援は、世界銀行、AfDB、UNICEF等の機関である。しかし以前までニアッサ州においては大規模な支援や新規給水施設の建設も行われていなかったことから、給水率は「モ」国全州で唯一低下傾向にあるなど、依然として村落給水事業に対する高い需要が存在する。

「モ」国の経済は着実な成長を遂げている一方、長年続いた内戦により基礎的なインフラが荒廃している。内戦終了後から政府や各国援助機関による修復、整備が実施されてきているものの、サイクロンや洪水などの自然災害による被害もあることから依然としてインフラ整備は、重要課題の一つである。

村落給水分野においては、2015年までに村落部での安全な水のアクセス率を70%にすることを目標としている。しかしながら、同国の村落部における安全な水へのアクセス率は29%¹と、周辺諸国と比較して最も低い状況にある。

したがって、現地での水に対するニーズを十分把握し、持続的な水供給設備の導入やニーズに即した給水設備の導入や更新が必要である。

(2) 本調査の目的

「モ」国は、1970年代から17年におよぶ長期の内戦を経験したが、2000年代以降は高成長を続け、近年は先進諸国の直接投資が集中している。なかでも豊富な地下資源は注目を集めており、日本からも鉄鋼メーカーや商社などが石炭、アルミニウムなどの分野で本格展開を進めている。

2000年代以降、日本政府による援助も本格化しており、2013年の国別援助方針において

¹ 出典ニアッサ州持続的村落給水・衛生改善 プロジェクト詳細計画策定調査報告書、2012年

は①回廊開発を含む地域経済活性化、②人間開発、③環境・気候変動対策を重点分野としている。「モ」国の豊富な天然資源による潜在的成長性を考慮すると、援助ニーズだけでなく、近い将来、有望なマーケットとしての成長も見込まれる。とくに、住民の生活の質に直結する給水分野は、急速にインフラ整備が進む一方で、村落部において、劣悪な給水環境のままであり、乳幼児をはじめとして、水因性の疾患による死者も多数出ており、安全な水へのニーズは極めて高い。日本原料株式会社（以下、提案企業）が開発した、提案製品は、村落部への給水においても活用が期待でき、同国への導入可能性は極めて高いと言える。

本調査は、提案製品を用いた、開発援助案件の形成を目指すとともに、中長期的には同社を中心とした「モ」国における本格的なビジネス展開の可能性を探ったものである。

調査を通じて、安全な水へのアクセス率の向上に貢献するため、現地の水道事業体や村落給水の水供給状況を把握し、「ろ過材交換不要のろ過装置」の導入可能性を調査し、具体的な ODA 案件の立案を行うものである。

導入可能性については、水道事業体、官公庁・村落地域住民の水に対するニーズおよび関係者の能力および PRONASAR で設定された給水関連目標やコンポーネントの現在の状況を把握し、「ろ過材交換不要のろ過装置」の活用見込みを明らかにする。同時に競合他社製品の価格、仕様の優位性、販売店やメンテナンスサービス体制の構築方法、民間ベースでのビジネスモデルの構築について検討する。

(3) 調査団の構成

担当業務	氏名	所属先
総括／水処理技術	青島幸紀	日本原料(株)
ビジネスモデル	神田修	日本原料(株)
実証事業	内田謙一	日本原料(株)
業務主任者	菅真	日本テクノ(株)
浄水技術	堀江俊樹	日本テクノ(株)
ODA 事業化	小島寛明	アイ・シーネット(株)

(4) 調査日程

①10月

NO.	日付	滞在先	調査団員						
			日本原料	日本原料	日本原料	日本テクノ	日本テクノ	アイシーネット	
			青島 総括	神田 ビジネスモデル	内田 実証事業	菅 業務主任	堀江 浄水技術	小島 ODA事業化	
1	10月5日	土	機材泊	成田発	成田発			成田発	
2	10月6日	日	マプト	マプト着	マプト着			マプト着	
3	10月7日	月	マプト	大使館・JICA表敬訪問	大使館・JICA表敬訪問		ニアサ州内調査	大使館・JICA表敬訪問	
4	10月8日	火	ニアサ	リシंगा着・DAS表敬	DAS表敬		DAS表敬	DAS表敬	DAS表敬
5	10月9日	水	ニアサ	現場調査		成田発	現場調査	現場調査	現場調査
6	10月10日	木	ニアサ	現場調査	現場調査	マプト着	現場調査	現場調査	現場調査
7	10月11日	金	ニアサ	現場調査	現場調査	リシंगा着	現場調査	現場調査	現場調査
8	10月12日	土	ニアサ	現場調査	現場調査		現場調査	現場調査	現場調査
9	10月13日	日	ナンブラ						
10	10月14日	月	ナンブラ	現場調査	現場調査	デモ準備	現場調査	現場調査	現場調査
11	10月15日	火	ニアサ	現場調査	現場調査	デモ準備	現場調査	現場調査	現場調査
12	10月16日	水	ニアサ	現場調査	現場調査	デモ準備	現場調査	現場調査	現場調査
13	10月17日	木	ニアサ	現場調査	リシंगा発	現地調査	現場調査	現場調査	現場調査
14	10月18日	金	ニアサ	現場調査	マプト発	書類整理	現場調査	現場調査	現場調査
15	10月19日	土	ニアサ	現場調査	成田着			現場調査	現場調査
16	10月20日	日	ニアサ		-	リシंगा発	-		
17	10月21日	月	ニアサ	ワークショップ準備	-	資料整理	-	ワークショップ準備	
18	10月22日	火	ニアサ	ワークショップ準備	-	マプト発	-	ワークショップ準備	
19	10月23日	水	ニアサ	ワークショップ	-	成田着	-	ワークショップ	
20	10月24日	木	ニアサ/ザンベジア	現場調査	-	-	-	リシंगा発	ODA案件化調査
21	10月25日	金	ニアサ/ザンベジア	DPOPH打合せ	-	-	-	代理店訪問、キリマネ着	DPOPH打合せ
22	10月26日	土	ニアサ/ザンベジア		-	-	-	市場調査	
23	10月27日	日	ニアサ/ザンベジア		-	-	-		
24	10月28日	月	ニアサ/ザンベジア	現場調査	-	-	-	DPOPH、DAS、INGC訪問	現場調査
25	10月29日	火	ニアサ/ザンベジア	現場調査	-	-	-	現場調査(ザンベジア州)	現場調査
26	10月30日	水	ニアサ/ザンベジア	現場調査	-	-	-	現場調査(ザンベジア州)	現場調査
27	10月31日	木	ニアサ/ザンベジア	現場調査	-	-	-	現場調査(ザンベジア州)	現場調査

②11月-12月

NO.	日付	滞在先	調査団員							
			日本原料 青島	日本原料 神田	日本原料 内田	日本テクノ 菅	日本テクノ 堀江	アイシーネット 小島		
			総括	ビジネスモデル	実証事業	業務主任	浄水技術	ODA事業化		
28	11月1日	金	ニアサ	現場調査	-	-	-	-	DPOPH、DAS訪問、マプト着	現場調査
29	11月2日	土		デモ機取り出し	-	-	-	-	リシंगा着・デモ機取り出し	
30	11月3日	日			-	-	-	-		
31	11月4日	月	ニアサ	デモ機組立調整	-	-	-	-	資料整理	
32	11月5日	火	ニアサ	デモ機組立調整	-	-	-	-	リシंगा発	
33	11月6日	水	ニアサ	デモ機組立調整	-	-	-	-	マプト発	
34	11月7日	木	ニアサ	デモ機組立調整	-	-	-	-	成田着	
35	11月8日	金	ニアサ	デモ機組立調整	-	-	-	-	-	-
36	11月9日	土			-	-	-	-	-	-
37	11月10日	日			-	-	-	-	-	-
38	11月11日	月	ニアサ	デモ準備	-	-	-	-	-	-
39	11月12日	火	ニアサ	デモ準備	-	-	-	-	-	-
40	11月13日	水	ニアサ	デモ実施	-	-	-	-	-	-
41	11月14日	木	ニアサ	デモ実施	-	-	-	-	-	-
42	11月15日	金	ニアサ	デモ実施	-	-	-	-	-	-
43	11月16日	土			-	-	-	-	-	-
44	11月17日	日			-	-	-	-	-	-
45	11月18日	月	ニアサ	デモ実施	-	-	-	-	-	-
46	11月19日	火	ニアサ	デモ実施	成田発	-	成田発	-	-	-
47	11月20日	水	ニアサ	ワークショップ準備	マプト着	-	マプト着	-	-	-
48	11月21日	木	ニアサ	ワークショップ準備	リシंगा着	-	リシंगा着	-	-	-
49	11月22日	金	ニアサ	ワークショップ開催	ワークショップ開催	-	ワークショップ開催	-	-	-
50	11月23日	土			-	-	-	-	-	-
51	11月24日	日			-	-	-	-	-	-
52	11月25日	月	ニアサ	デモ機出荷準備	デモ機出荷準備	-	現地報告資料作成	-	-	-
53	11月26日	火	ニアサ	デモ機出荷	デモ機出荷	-	DPOPH局長と打ち合わせ	-	-	-
54	11月27日	水	ニアサ	リシंगा発	リシंगा発	-	リシंगा発	-	-	-
55	11月28日	木	ニアサ	マプト代理店調査	マプト代理店調査	-	マプト代理店調査	-	-	-
56	11月29日	金	ニアサ	大使館・JICA表敬訪問	大使館・JICA表敬訪問	-	大使館・JICA表敬訪問	-	-	-
57	11月30日	土			-	-	-	-	-	-
58	12月1日	日			-	-	-	-	-	-
59	12月2日	月	マプト	マプト発	マプト発	-	マプト発	-	-	-
60	12月3日	火		成田着	成田着	-	成田着	-	-	-

第1章 対象国における当該開発課題の現状及びニーズの確認

1-1 対象国の政治・経済の概況

1-1-1 政治概況

(1) 背景

「モ」国は、1975年のポルトガルからの独立後、内戦に突入し、同国の経済、社会に大きな影響を及ぼした。1990年、反政府ゲリラ・レナモとの直接交渉が実施され、部分的停戦協定の合意が成立し、1992年には包括和平協定の調印に至り、独立以来続いた同国の内戦は終結した。1994年には和平プロセスの最終段階として大統領選挙及び議会選挙が実施され、シサノ大統領率いるフレリモ党を与党とする新政府が樹立され、与党フレリモと野党レナモの2政党体制が発足した。新政府の下、平和が定着し、復興、民主化は順調に進み、「モ」国はしばしば、「平和定着のモデル国」あるいは「戦後復興の優等国」と形容され、安定した国内政治を背景に、近年は高い経済成長率を維持している。

(2) 現政権の政策

2005年に発足したアルマンド・エミリオ・ゲブーザ政権は「貧困削減」を最重要課題に掲げており、その一環として国民の9割が従事する農業分野の開発に力を入れている。2007年10月には小麦を中心とする穀物生産を拡大させ、小規模農家の収入の増加を目指す「緑の革命」戦略を策定した。また、新たな長期農業開発戦略として「農業開発計画2010~2014年(PEDSA)」を策定し、農業生産量・生産性・競争力の向上、インフラ整備、自然資源の持続可能な利用、農業投資のための法整備、農業関連機関の強化を目標に掲げた。同計画では農業生産を毎年7%ずつ増加させることを目標としている。

経済政策では外国直接投資の誘致やマプト、リンボポ、ベイラ、ナカラ経済開発回廊における開発を推進し、経済成長を通じた貧困削減を狙う。一方、こうした政策は経済成長をもたらしたものの富が平等に分配されておらず、いまだ国民の期待を満たすだけの成果をあげていない。

(3) 外交政策

独立当初、与党フレリモはソ連、キューバ、中国、ベトナムなどの共産主義国の支援を受けていた。しかし、1980年代以降は国家再建のために経済開発支援が必要とされたことから西側接近外交を展開している。西側諸国を中心とした財政支援ドナーグループG19と、対「モ」国支援額が最大である米国のプレゼンスは高く、首脳及び閣僚の往来が活発化している。一方で、アフリカの資源獲得を狙い積極外交を展開する中国とも親交を深めている。ゲブーザ大統領が中国アフリカフォーラム参加のため訪中し、2007年に胡锦涛国家主

席が「モ」国を訪問するなど緊密な外交関係を築いている。そのほか「モ」国は南部アフリカ開発共同体（SADC）、ポルトガル語諸国共同体（CPLP）、アフリカ連合（AU）、国際連合（UN）をはじめとする多くの地域共同体や国際機関に加盟している。

1-1-2 経済概況

1964年9月以降の独立闘争、さらにはその後の内戦で国内のインフラが破壊され、経済活動が打撃を受けたことで世界でも最も貧しい国の一つに陥った。独立後は社会主義路線が採られたが、1975年発足のマシェル政権は1983年頃から開放政策に向けた経済改革に着手し、1987年には市場経済移行計画が導入された。同計画では価格・為替相場の自由化、財政赤字の削減、インフレ抑制が目標とされた。経済改革はIMFの指導に基づくもので、西側諸国からの支持を得て進められた。

1990年代にはIMFの指導のもと、本格的に構造調整計画に取り組み、民営化の推進とインフラ復興に力を入れた。さらに民間部門発展戦略を打ち出し、投資障壁の除去と公的部門の改革を行うことで投資誘致を図った。1990年代の経済は年平均6%を超える高成長を達成した。

2001年には重債務貧困国（HIPC）イニシアティブの完了を迎え、債務救済を受けたことが成長率にもプラスの影響を与え、2000年代以降も経済は好調に推移している。

「モ」国におけるGDP成長率の推移および見通しを図1-1に示す。2008年の6.83%から2013年度には8.40%になる見込みと高成長傾向にある。今後数年間は資源開発に伴う大型投資の増加、サービス業や建設業の拡大、農業生産の増加などを背景に、高い伸びが見込まれている。一方、成長の阻害要因としては石油および食料の国際価格の高騰に伴う物価の上昇や、天候不順による農業生産の低下などがあげられる。

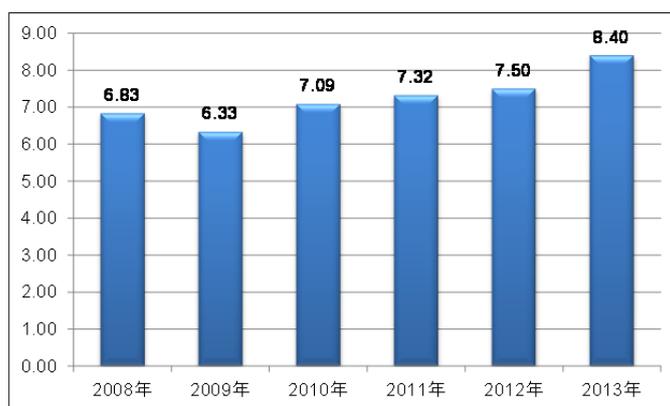


図 1-1 GDP 成長率の推移および見通し

※2013年は予測値 出典：IMF World Economic Outlook Database

つぎに、図 1-2 に物価上昇率および一人あたりの GDP を示す。物価上昇率は、2008 年の 10.3% から 2009 年に 3.3% まで低下したものの、2010 年は 12.7% と 2 ケタ台に上昇した。石油および食料の国際価格の高騰と、2010 年 3 月から 8 月に行われた国内における燃料の補助金の段階的な撤廃が要因であった。2012 年以降の物価上昇率は 1 ケタ台まで低下したが、2013 年は洪水の影響により食物関連の物価上昇が予想される。

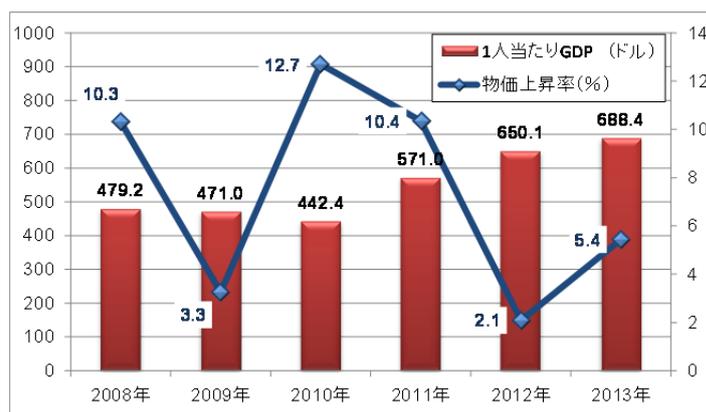


図 1-2 物価上昇率 (%) および 1 人あたり GDP (米ドル)

※2013 年は予測値 出典：IMF World Economic Outlook Database

政府の経済政策は以下の通りである。

➤ 貧困削減行動計画 (PARP) 2011～2014 年

PARP (2011～2014 年) は絶対貧困削減行動計画 (PARPAII) に続く中期戦略計画で、包括的な経済成長と貧困削減を目指している。貧困率を 2009 年の 54.7% から 2014 年に 42% まで削減することや、以下のような目標が定められている。

- ・ 農水産業分野の生産拡大および生産性の向上
- ・ 雇用の促進
- ・ 人間社会開発
- ・ ガバナンスの強化
- ・ マクロ経済および財政管理の強化

➤ 2012 年経済社会計画 (PES)

議会は 2011 年 12 月、PARP の年間予算計画書となる PES (2012 年) を承認した。同計画は雇用創出、民間投資環境の整備、国内企業開発および環境の保護に焦点を当てている。また、保健、教育、水衛生、道路、エネルギーなど公共サービスの拡充および質の向上と、地方政府を補強するために州および郡レベルへの予算配分が拡大している。

図 1-3 に GDP 産業別構成比を示す。農業が 29.4%、製造業が 14.1%、商業およびサービスが約 50%、となっている。

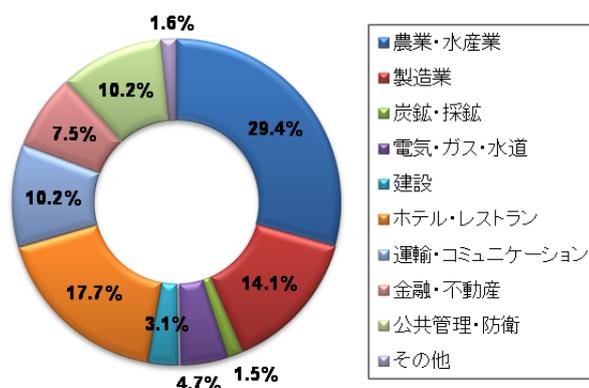


図 1-3 GDP 産業別構成比 (%) (2009 年)

出典：国家統計院 (INE)

「モ」国は、石炭、ガス等を始めとする鉱物・エネルギー資源が豊富であり、豊富な水資源を利用した水力発電にも恵まれているほか、農業開発の余地も大きく、経済成長の潜在性は高い。わが国は、「モ」国と緊密な協力関係を築いており、近年、日本企業による資源関連ビジネスも活発化し、天然ガスや石炭開発における日本企業が既に参画しているなど、経済面を中心に二国間関係の更なる発展の余地が大きい。一方で、「モ」国の一人あたり GDP は 650 米ドル (2012 年 IMF) と低く、世界における最貧困国の 1 つとして位置づけられており、特に人間開発指数はジェンダー・保健・教育等の分野の開発の遅れにより、187 カ国中 184 位(2011 年 UNDP)に低迷している。同国は、人口の大多数が農業に従事しているが、その大部分は生産性の低い零細な生産活動にとどまり、その他の分野においても、企業活動は未発達である。我が国が「モ」国に対して ODA を通じた支援を行うことは、「モ」国が抱える様々な課題の解決を促し、その安定と発展は内陸国の成長にもつながるほか、日本・モザンビーク関係全般の強化を通じて近年活発化している資源関連ビジネス等における日本企業の投資環境の整備・改善にもつながることから、意義が大きい。

1-2 対象国の対象分野における開発課題の現状

「モ」国は、給水・衛生分野において MDGs の達成に向け、2015 年までに村落部における安全な水へのアクセス率を 70%とすることを目標としている。しかしながら、「モ」国における村落部における安全な水へのアクセス率は 29%と周辺諸国と比較して最も低い水準である。

主要都市部においては、規制機関の強化のもと民間運営を導入した上で、世界銀行、AfDB、UNICEF 等の資金による給水サービスの拡充が進んでいるが、村落部については遅々として改善が進んでいない状況である。

「モ」国北部にあるナカラ港からナンプラ州・ニアッサ州を経てマラウイ及びザンビアへ至るナカラ回廊は、マラウイ及びザンビアを結ぶ物流の観点からも将来的な発展が予測されている。ナカラ回廊沿いの都市では、経済活動の活発化、流通の活性化が進むと予測され、我が国の援助方針においても、ナカラ回廊を中心とする回廊開発支援が重要視され地域経済活性化のみならず、給水・衛生を初めとする人間開発および防災・気候変動対策を行うこととしている。一方で、今後、回廊周辺地域では経済発展につれて人口が増加すると考えられるが、回廊周辺地域の社会サービスの立ち遅れが懸念され、安全な飲料水や衛生設備にアクセスできない貧困層が増加する可能性もある。経済発展のみならず、回廊地域全体の貧困削減も見据えた総合的かつバランスの取れた開発のためには、給水・衛生といった社会サービスも併せて充実させていく必要がある。

1-3 対象国の対象分野の関連計画、政策及び法制度

1-3-1 関連計画、政策

「モ」国政府は、水セクター及び村落給水及び衛生状況の改善を促進すべく、国際機関やドナーによる支援を受けて、以下の「国家水政策」(NWP)と、「村落給水・衛生国家プログラム」(PRONASAR)を策定している。これらに基づき DNA を中心に、州、郡政府が他国の活発な援助も受けつつ、地下水開発や小規模簡易水道システムの建設が急速に進められている。

一方で、PRONASAR が掲げる持続性については、多くの課題を抱えている。州、郡レベルにおける政府の能力が十分でないことや、村落部の住民に対する教育の機会が不足していることから、建設された井戸が故障すると、数年間にわたって放置され、住民はもとの浅井戸や河川、沼などの水での生活に戻ってしまう現状がある。

2007年8月	(1)「国家水政策」(NWP)
2010年9月	(2)「村落給水・衛生国家プログラム」(PRONASAR)

(1)「国家水政策」(NWP)

NWP は下記の主要コンポーネントで構成されている。特に村落部の給水状況改善のために、「受益者の参加」「民間セクターの参加強化」等を目標とし、政府は引き続きこの分野での支援を継続する方針を定めている。

＜国家水政策（2007年）の12の主要コンポーネント＞

① 水資源統合管理	⑦ 民間セクターの参加強化
② 最貧困層への BHN の充足	⑧ 制度的枠組みの確立
③ 水資源の経済的価値の強化	⑨ 行政のキャパシティビルディング
④ 政府の役割の明確化	⑩ 給水衛生分野の統合、及び衛生啓発
⑤ 流域水資源管理におけるステークホルダーの役割の強化	⑪ 水に関する教育の促進
⑥ 受益者の参加	⑫ 水資源とその利用に係る知識の向上

その他に村落給水および都市・都市周辺部の給水については以下の主要目標が定められている。

村落給水	<p>主要目標：</p> <p>1) 中期目標：2015年までに、村落地域の住民1700万人のうち1200万人への給水サービスを図り、PRONASAR で設定された目標給水率70%を達成する。</p> <p>2) 長期目標：村落部の全ての人々に安全な水のアクセスを提供し、給水サービスの最低水準の質を高める。</p>
------	--

	<p>3) 長期的な給水システムの持続性を確保する。</p> <p>4) 村落給水拡張の優先は、給水率の低い州、郡、村に置く。</p> <p>5) 深井戸に加え小規模簡易水道システムを考慮する。</p> <p>6) 建設、計画、資金運用、計画監理の責務を地方自治体に委ねる。</p> <p>7) 正式に組織された受益者組合が水場の建設と修理に参画し、維持管理を最低限補える水道料金を徴収する。</p> <p>8) 受益者は、給水システムの計画と維持管理、および衛生教育に関与する。</p> <p>9) 政府は、給水システムでの女性の役割を認識するとともに、全ての段階での女性の積極的参加を促す。</p> <p>10) 村落給水の運営・維持・管理のシステムは、契約に基づきそれぞれ個別の機関か民間会社に委託することができ、その監査はコミュニティが行う。</p> <p>11) 民間会社のコミュニティ支援、設計、建設、検査、スペアパーツ供給、研究開発、機器製造への参加を支援する。民間会社に関心のない場合には、他の解決策を柔軟に検討する。</p> <p>12) 村落給水は、浅井戸、手押しポンプ付き深井戸、雨水集水、保護された湧水、簡易小規模水道によるものとする。政府は、開発の度合いに応じて、村落と町の小規模簡易水道システムの拡張を支援する。</p> <p>13) 手押しポンプ付き深井戸は、1日1人当たり20L、で500人への給水が行えるものでなければならない。</p> <p>14) 手押しポンプ及びそのスペアパーツは民間貿易商やコミュニティの組織によって供給されるべきであり、政府は州、郡、地方レベルでの供給網設立を奨励する。</p>
<p>都市・都市 周辺部の 給水</p>	<p>主要目標：</p> <p>1) 中期目標：2015年までに、都市中心部の住民900万人のうち600万人への給水サービスを図り、PRONASARの政策目標給水率70%を達成する。</p> <p>2) 長期目標：都市とその周辺部の全ての人々に安全な水を提供する。</p> <p>3) 需要を満たすために適切な計画に基づいた効率的な給水を行う。</p> <p>4) 長期的な給水システムの持続性を確保する。</p> <p>5) 大都市給水から小規模簡易水道まで、給水事業は民間会社を含む独立機関が商業原則に基づき運営管理する。</p> <p>6) 主要都市では、給水サービスの自律的な持続性を保つために、市、地方公共団体、民間運営会社を含む水道事業の委託管理や個別規則の適用を広範に実施する。</p> <p>7) 全国の均等な開発のためには、小都市と町が重要な役割を有している。したがって、全国約270か所の小規模簡易水道システムのリハビリ、拡張、改良、および持続的な運営管理に特別な努力を費やす必要がある。</p> <p>8) 地域の給水計画においては、市や地方公共団体の評価、都市計画が重要な位置づけとなる。</p>

	<p>9) 水道料金は、長期的な観点で、運転、維持管理、運営、短期資産の更新と取り換えに要するコストを最小限としたうえで決められなければならない。</p> <p>10) 都市水道は安価なものではないため、効率的な事業が行われなければならない。主要都市部では無収水率の減少を目指した運転・運営に係る適切な投資と改善計画を実施するとともに、水道規則、税金、罰金等を検討しなければならない。</p>
--	--

(2) PRONASAR の目標

PRONASAR は、2010 年時点で 29%だった水のアクセス率を、2015 年までに 70%まで向上させることを最大の目標としている。日本政府を含め、各国の政府が「モ」国で進める給水関連のプロジェクトは基本的に PRONASAR の政策目標に準拠している。PRONASAR が定める給水に関する目標および4つのコンポーネントは以下の通りである。

<PRONASAR で設定された給水関連目標>

対象	状況 (2010 年)	目標と主要活動
村落部	安全な水への アクセス率 平均 29%	2015 年までに安全な水へのアクセス率を 70%に向上する 2015 年までに 12,000 本の手押しポンプ付深井戸の建設または改修 120 箇所の小規模簡易水道の建設、または改修

<給水関連目標達成のための4つのコンポーネント>

<ul style="list-style-type: none"> ①持続的な給水・衛生施設の普及とサービスの向上 ②技術・管理モデルの選択肢の多様化 ③組織強化と人材育成 ④計画・財政の脱中央集権化

1-3-2 飲料水質基準

飲料水基準に関する基準は保健省 (MISAU) が UNICEF と共同で作成している。制度上は、保健省と、州の出先機関にあたる保健局、郡の担当課が給水設備の水質を検査、管理しているが、村落部の多くにおいて、郡政府の移動手段の不足、人員不足などを原因として、定期的な水質の検査は実施されていないのが現状である。水質基準は以下の通りである。

①細菌類

項目	許容量	単位
大腸菌群類	検出されないこと	MPN/100ml
糞便性大腸菌	検出されないこと	MPN/100ml
コレラ菌	検出されないこと	MPN/100ml

②物質項目

項目	許容量	単位
色度	15	TCU
臭い	異常でないこと	
電気伝導度	50-2000	μ S/cm
PH	6.5-8.5	
味	異常でないこと	
蒸発残留物	1000	mg/L
濁度	5	NTU

③化学物質

項目	許容量	単位
アルミニウム	0.2	mg/L
アンモニア	1.5	mg/L
アンチモン	0.005	mg/L
ヒ素	0.02	mg/L
バリウム	0.7	mg/L
ホウ素	0.3	mg/L
カドミウム	0.003	mg/L
カルシウム	50	mg/L
鉛	0.01	mg/L
シアン	0.07	mg/L
塩化物	250	mg/L
残留塩素	0.2-0.5	mg/L
銅	1.0	mg/L
クロム	0.05	mg/L
全硬度	500	mg/L
リン	0.1	mg/L
全鉄	0.3	mg/L
フッ素	1.5	mg/L
有機物	2.5	mg/L
マグネシウム	50	mg/L
マンガン	0.1	mg/L
水銀	0.001	mg/L

モリブデン	0.07	mg/L
亜硝酸	3.0	mg/L
硝酸	50	mg/L
ニッケル	0.02	mg/L
ナトリウム	200	mg/L
硫酸塩	250	mg/L
セレン	0.01	mg/L
TDS	1,000	mg/L
亜鉛	3.0	mg/L
農薬類	0.0005	mg/L
多環芳香族炭化水素	0.0001	mg/L

1-4 対象国の対象分野の ODA 事業の事例分析および他ドナーの分野

(1) 我が国の対「モ」国給水分野に対する援助実績

「モ」国に対する日本政府の開発援助は、2000 年代以降、活発化している。水セクターについても、北部ザンベジア州での給水プロジェクトを代表に支援が継続されている。日本政府による援助実績を表 1-1 に示す。

表 1-1 日本政府による援助実績

案件名	実施年度	スキーム	概要
ガザ州村落飲料水供給 (1/2 期、2/2 期)	1996-1997	無償資金協力	ガザ州南部の 5 郡を対象とする井戸建設 (150 箇所)、既存井戸のハンドポンプ設置 (23 箇所) 及び井戸建設に必要な資機材の調達
ザンベジア州地下水開発計画 (1/3)	2000-2001	無償資金協力	ザンベジア州の北部 8 郡を対象とする井戸建設 (148 箇所)、既存井戸のハンドポンプ設置 (13 箇所)、井戸建設に必要な資機材の調達、及び運営・維持管理にかかるソフトコンポーネント支援
ザンベジア州地下水開発計画 (2/3)	2001-2002	無償資金協力	同上
ザンベジア州地下水開発計画 (3/3)	2002-2003	無償資金協力	同上

水セクタープロジェクトアドバイザー	2004-2005	専門家派遣 (短期)	水分野における JICA プロジェクトの案件形成及び実施体制の強化にかかる技術支援
ザンベジア州持続的給水衛生改善プロジェクト	2007-2009	技術協力プロジェクト	実施済無償資金協力の対象 4 郡における維持管理体制強化及びコミュニティ・学校における衛生改善の支援
気候変動に係る緊急給水	2008-2011	環境プロジェクト無償	防災及び水供給に資する資機材（掘削機、ハンドポンプの設置等）及びソフトウェア（研修等）支援
水・衛生セクター国家開発プログラム管理強化アドバイザー	2013-	個別専門家	公共事業住宅省／国家水利局に対する技術的支援を行うための助言・支援を行う。
ニアッサ州持続的的地方給水・衛生改善プロジェクト	2012-	技術協力プロジェクト	ニアッサ州公共事業住宅局、プロジェクト対象郡の PRONASAR 基本原則に基づいた事業の実施体制・実施能力強化・コミュニティ・学校における衛生改善の支援

(2) 他ドナーの協力実績・動向

他ドナーの協力実績・動向を表 1-2 に示す。MCC はザンベジア州、ナンプラ州、カーボデルガード州において FIPAG や AIAS に大規模な支援を行っており、浄水場の改修や新規建設が予定されている。また、本調査で訪問したニアッサ州の Cuamba 市の FIPAG では今後 AfdB の支援で浄水場および送配水施設の新設および改修が行われる予定である。

表 1-2 他ドナーの協力実績・動向

案件名	実施年度	ドナー	概要	億円
Water Services and Institutional Support Project	2008-2015	WORLD BANK	Beira, Nampula, Quelimane, 給水区域の拡大および組織体制整備	54.54
GPOBA: Mozambique Water Private Sector Contracts	2008-2014	WORLD BANK	Beira, Pemba, Quelimane, Nampula への水道管網拡張	6.29
Water Supply and Sanitation Project	2008-2013	MCC	ザンベジア州、ナンプラ州、カーボデルガード州 給水・衛生サービス	229.35
Chimoio, Gondola and Manica Water supply project	2009-2012	Holland	Chimoio の給水施設整備	20.60

Inhambane Rural Water Supply and Sanitation Program (DPOPH-I'bane)	2009-2014	CIDA	インバニェ州の給水衛生施設整備	6.93
MAP ASAS IV (2009-2011)	2009	Holland	水セクターへの資金援助	7.59
MAP ASAS IV (2010-2011)	2010-2011	Holland	水衛生部門の予算サポート	7.59
NIASSA PROVINCIAL TOWNS WATER AND SANITATION	2010-2013	AfDB	Niassa 州都市部給水衛生整備	70.94
National Rural Water and Sanitation Programme	2011-2016	GBR-DFID	給水衛生施設改善トレーニング	32.16
FIPAG Institutional Support	2011-2015	Holland	FIPAG 向け水インフラ運営能力向上	9.66
Water, Sanitation and Hygiene Programme (WASH)	2012-2015	UNICEF	給水衛生改善プログラム	72.61
Water Resources Development	2012-2017	WORLD BANK	首都圏エリア水資源開発	73.42
Governance, Water & Sanitation Project (PROGOAS)	2012-2015	SDC	ナンブラ州、カーボデルガド州における水衛生設備改善による社会経済開発および貧困対策	5.49
Enhancing Local Governance for Improved WatSan in Rural Niassa	2012-2013	SDC	ニアッサ州地方部における水衛生部門の能力向上	4.98

第2章 提案企業の技術の活用可能性及び将来的な事業展開の見通し

2-1 提案企業及び活用が見込まれる提案製品・技術の強み

2-1-1 業界分析、提案企業の業界における位置づけ

わが国の水道普及率は2013年現在97.6%に達しており、安全で低廉な水をいつでも飲むことができる恵まれた環境にある。わが国の水道技術のレベルは高い水準にあり、厳しい品質管理のもとで水を供給する体制が整備されていることが、この状況を持続することのできる大きな要因である。浄化された水は配管網をとおり、各戸へ給水されている。地方部、山間部、島嶼部等に点在する小規模浄水施設においても同様に高い技術レベルにより整備されている。

わが国の浄水場における計画浄水量を表2-1に示す。急速ろ過方式の計画浄水量は全体の約80%で最も多く採用されている。急速ろ過方式は、原水中の懸濁物質を薬品によって凝集させた後、砂やアンラサイトなどの粒状層に比較的速い流速で水を通し、主にろ過材への付着と、ろ過層でのふるい分けによって濁質を除去するシステムである。このようにしてろ過された水に塩素消毒を施し、細菌類を殺菌して飲料水となる。ただし、塩水、重金属類、農薬等は除去する事は出来ない。

表 2-1 浄水場における計画浄水量(2009年度)

	消毒のみ	緩速ろ過	急速ろ過	膜ろ過	合計
計画浄水量(m ³ /日)	11,014,274	3,095,392	56,521,137	846,132	71,476,935
全体に占める割合	15.4%	4.3%	79.1%	1.2%	100%

注) 集計対象は「水道用水供給事業及び上水道事業」であり、簡易水道事業は含んでいない。
出典：財団法人水道技術研究センター「水道ホットニュース第305号」

ろ過材は長年使い続けると当初の状態を維持できず、徐々に汚れが進行してろ過機能が低下するため、一定期間でろ過材の交換が行われる。ろ過材は飲料水を作るフィルターであるため厳しい規格が定められており、原材料からわずかしか作り出せない貴重な鉱物資源である。

提案企業は、1939年に製造硝子の原材料である砂の製造・販売を目的に創業、1945年に連合国最高司令官総司令部(GHQ)の技術指導のもと、米国水道協会(AWWA)規格に準拠したろ過材製造を行い、水道用ろ過材の専門メーカーとして成長してきた。高度成長期には全国で浄水場が建設された際、唯一のろ過材を製造できる会社は提案企業のみであったため、各地の浄水場にろ過材を納入してきた。その結果、現在でも80%以上の浄水場で提案企業のろ過材が使用されている。

また、提案企業はろ過材の専門メーカーの先駆者として様々な提案を行ってきた。

例えば、昭和 40 年代当時、浄水場において汚れたろ過材は全て廃棄し、新しいろ過材と交換するのが一般的であった。そこで、ろ過材は限られた貴重な天然資源であるという観点から、汚れたろ過材を洗浄して再利用する更生工事を提案した。全国の浄水場において提案内容が採用された結果、汚れたろ過材を再生するビジネスモデルを構築した。

1993 年以降、水道水源の水質悪化により、水道水の異臭味やトリハロメタン等の問題に加え、クリプトスポリジウムなどの問題が発生し、水質基準が改定された。

各地の地方自治体は、新たな基準に対応するため、ろ過の前処理に多量の薬品を注入して対応した。しかしながら、ろ過材にかかる負担が大きくなり、短期間でろ過材再生を繰り返さなければならないという問題が生じた。また、従来の方法では再使用できる状態まで洗浄することが困難になり、新しい洗浄技術が必要となった。提案企業は、汚れたろ過材を水と物理的な作用だけで新砂と同じレベルまで洗浄し、かつ、ろ過材にとって重要な要素である有効径（ろ過材の粒径）の破碎が一切なく、均等係数（粒の揃い具合）も維持できるろ過材洗浄技術「シフォン洗浄」を開発した。開発以降、浄水場で行われる更生工事において数多くの施工実績がある。

さらに、社内に国内唯一のろ過材専門研究部門である「日本濾過砂研究所」を所有しており、浄水場で使用されているろ過材の分析や新ろ過材の開発、水質試験を行う機能を有し、原水水質に対応した水処理を提案できる体制を備えていることも大きな特長である。また、提案企業は砂ろ過（粒状ろ過）に特化したメーカーとしての地位を確立しており、ろ過施設に不具合が発生した場合には、全国の浄水場からアドバイスを求められている。

公共施設に限らず、民間の施設においても、多くの工場などで提案企業のろ過設備が使用されている。例えば、大手半導体メーカーの工場では半導体の洗浄用の水を製造する工程で、当社のろ過装置を使用している。また、水質汚濁防止法により排水基準が厳しく定められている地域では、工業排水を河川や下水道に放流する前に、排水処理を行っている。この排水処理設備の一部でろ過設備が使用されている。近年、民間企業では、環境配慮の一環として ISO14000 シリーズの取得やゼロエミッションを行っており、社内からなるべく廃棄物を排出しない方策を迫られている。このような顧客からは、ろ過材を排出しないろ過装置の開発を要望される事が多かった。そこで、シフォン洗浄技術とろ過装置を組み合わせ、ろ過材交換不要のろ過装置を 2002 年に開発・製品化した。

「シフォンタンク」「モバイルシフォンタンク」「無電源シフォンろ過装置」（以下提案製品）は、圧力式下向流ろ過装置にシフォン洗浄技術を組み込み、表流水や井戸水を飲料水基準の水質まで処理することのできる砂ろ過装置である。提案製品は、ろ過装置内部に設置された洗浄機能により、ろ過工程で汚れたろ過材を揉み洗いし、常に清浄な状態に保つ特長がある。ろ過材は常に新砂の状態に保たれるため水質は安定し、ろ過装置の課題であったろ過材（フィルター）の交換が不要となり、持続性の高い浄水処理が可能になった。

図 2-1 に提案製品の仕様を示す。

シフォンタンクは、上水道施設、工場用水設備・排水処理設備などへの導入実績があり、

モバイルシフォンタンクは、国内の自然災害発生時における緊急災害時用浄水装置としても活用されている。

名称	無電源型浄水装置 「無電源シフォンろ過機」	移動型浄水装置 「モバイルシフォンタンク」	常設型ろ過材交換不要 ろ過装置「シフォンタンク」
仕様	 <p>処理能力: 0.3~1.0 m³/h</p>	 <p>処理能力: 3.8~20m³/h</p> <p>車載搭載型</p>	 <p>処理能力: 3.8~61m³/h</p>
裨益人口	100人-300人	500人-10,000人	1,000-30,000人
価格	1,700-2,500千円	15,000-30,000千円	7,000-25,000千円

図 2-1 提案製品の仕様

2-1-2 国内・外と同業他社との比較、類似製品・技術の概要

わが国の浄水処理技術は、ほとんどが海外の技術を導入したものである。しかしながら、上水道については厳しい水質基準を設け、それに対応するために独自の発展を遂げてきた。また、産業排水処理についても、高度経済成長期に公害の発生という苦い経験を経ており、清浄な水に処理するためのさまざまな技術を生み出してきた。例えば、海水淡水化に使用される逆浸透膜については、わが国の高い技術力によりろ過効率の優れた膜モジュールを製造しており、世界規模で大きなシェアを獲得している。

提案企業は、前述したように粒状ろ過の分野に特化し、装置の開発にあたっては、ろ過材が最高の性能を発揮できる環境を探求してきた。水処理会社の同業他社は多数あるが、ろ過材に特化した水処理については、国内唯一の技術を有する。また、類似製品という点では、ろ過材交換不要を掲げている製品は存在するが、洗浄工程やその性能について大きな隔りがある。

つぎに提案企業の実績について示す。自動車部品メーカーのメッキ廃水工程に導入した事例では、導入前は水質が安定せず、年 1 回の頻度でろ過材を交換していたが、提案企業の製品導入後は、9 年間一度もろ過材を交換していない。毎年実施している年次点検におけるろ過材分析結果を表 2-2 に示す。付着物試験の結果に着目すると、2 年目の付着物質が 109.5mg/g と数値が上がっている。これはろ過設備の前処理の工程で油分を含んだ水質が流入したためと考えられる。従来のろ過装置であればろ過材を全量交換する必要があるが、シフォン洗浄技術を使用する事でろ過材が洗浄されるため、翌年以降は通常通りの処理が行える程度まで回復した。9 年目の付着物質の数値も 1.424mg/g と高くなっている。これ

は規定の流量以上で運転したため、ろ過材に濁質が付着したと考えられる。今後、推奨した流量で運転することで数値は 0.1mg/g になると予想される。このように、提案製品は、ユーザーが多少無理な運転をした場合においても、ろ過材を交換することなくろ過機能を維持することができる。

シフォン洗浄は、ろ過材の汚れを洗浄する逆流洗浄時に、1 分間ろ過材を揉み洗いして、汚れを剥離させる技術である。さらに、ろ過材の品質に大きく影響する「有効径」と「均等係数」を崩すことなく、汚れた分だけを洗浄してろ過材を傷つけないという特長がある。提案企業のろ過材更生工事で培った知見が活かされた独自の洗浄技術である。

表 2-2 年次点検におけるろ過材分析結果（平成 16 年設置）

		篩い分け試験		洗浄濁度 試験	付着物試験		凝着物試験 塩酸可溶率
		有効径	均等係数		付着物質	濁度	
1 年目	表層部	0.594mm	1.222	0.9 度	0.100mg/g	4.3 度	0.15%
2 年目	表層部	0.584mm	1.246	11.4 度	109.5mg/g	49.3 度	0.55%
3 年目	表層部	0.586mm	1.264	2.9 度	1.098mg/g	25.4 度	0.70%
4 年目	表層部	0.571mm	1.251	2.4 度	0.421mg/g	24.3 度	0.45%
5 年目	表層部	0.594mm	1.252	4.5 度	0.621mg/g	34.3 度	0.65%
6 年目	表層部	0.586mm	1.258	1.9 度	0.230mg/g	15.8 度	0.55%
7 年目	表層部	0.584mm	1.238	3.0 度	0.320mg/g	15.4 度	0.70%
8 年目	表層部	0.594mm	1.237	5.4 度	0.270mg/g	25.9 度	0.85%
9 年目	表層部	0.563mm	1.261	52.5 度	1.424mg/g	65.0 度	1.05%

提案企業社内データより

ろ過装置の核であるフィルター部は、日常のシフォン洗浄によつてろ過材は常に新品同様に維持される。よつてろ過装置に付き物であるフィルター交換というメンテナンスが不要であるため、ろ過装置全体のメンテナンスは軽減される。駆動部、電気計装の点検については年次で行っており、バルブ類の開閉等動作確認や洗浄機用減速機の点検、グラントパッキンの状況、制御盤の絶縁抵抗、電流値のチェックを行う。この点検内容は、一般的な機械、電気知識があれば対応できる内容である。また、ユーザーによっては使用中ろ過材の抜き取り検査を行う場合もある。

2-2 提案企業事業展開における海外進出の位置づけ

2-2-1 提案企業の事業展開方針

提案製品は 2002 年に製品化された。当初、環境配慮型製品として環境保全に傾注する先進国をターゲットに海外展開を試みた。主要市場である水道部門は、厚生労働省の予算が

年々減少している現状があり、新しい市場を海外に求めることが経営戦略の1つとして掲げられたためである。しかし、リーマンショック、円高基調、ドバイショックなどの影響を受け、欧米を中心としたビジネスは本格展開には至らなかった。

海外の展示会等に出展する中で、多くの途上国の政府関係者が、提案企業のブースを訪問した。その際、「このような装置があれば国民を救うことができる。」「幼い命を救うことができる。」といった意見があった。そこで提案製品を途上国に展開する方法を検討した。しかしながら、途上国政府には独自予算で機器を購入する財政力がなく、政府間による援助スキームの活用を模索した。2013年1月、提案企業のシフォン洗浄装置をトラックに搭載した浄水装置が、気候変動による自然災害対処能力向上計画（環境プログラム無償資金）としてラオス国に納入された。

提案企業は、1960～70年代に JICA の前身である海外技術協力事業団(OCTA)の技術研修コースとして選定され、計14回、延べ200人以上の途上国技術者を提案企業の工場で受け入れてきた。当時はろ過材に関する講義が中心であったが、ラオス国に納入した際は、運転方法だけでなく、砂ろ過技術全般の教育を行った。提案企業の海外展開のスローガンは「世界中の水の格差をなくす。」であり、安全な水にアクセスできない国や地域に提案企業の技術をもって貢献することである。

今後の構想としては、安全な水にアクセスできない国や地域に対して、砂ろ過技術で処理が可能であるかを調査し、可能であれば装置の導入と運転・維持管理指導を行っていききたい。地下水源と表流水源を有効的に活用して、より多くの人々に今より安全でかつ負担を軽減した水供給を提案したいと考える。

初期段階では ODA などを通じて未電源地域や災害対策として「無電源シフォンろ過装置」や「モバイルシフォンタンク」を納入する。続いて、小規模の地方や民間企業などへ「シフォンタンク」の展開を行う。最終的には都市部の大規模な水道事業体に「シフォン洗浄技術」を普及していき、ODA だけでなく、B to B として展開していくことを目標としている。以下に「シフォン洗浄技術」の普及の概念図を図 2-2 に示す。



図 2-2 「シフォン洗浄技術」の普及の概念図

2-2-2 これまでの準備状況

提案企業は、本案件化調査までに途上国向け水処理技術セミナー等に参加し、提案製品を紹介してきた。途上国向け浄水装置としてラオス国に 6 基、ベトナム国に 3 基の納入実績がある。アフリカ市場に対しては、国際連合工業開発機関(UNIDO)製品紹介ウェブサイトへの掲載や、アフリカ視察団への実機見学会、TICAD V 公式イベント「アフリカン・フェア 2013」でのブース出展などを行ってきた。

一方、民間ベースでは海外で開催される工業・水処理国際展示会に出展し、各国のパートナーと販売代理店契約を結び、B to B ビジネスを展開してきた。主な活動を表 2-3 に示す。

表 2-3 主な活動

年	イベント名称	参加内容	場所/対象者
2005 年	IFAT (World's Leading Trade Fair for Water, Sewage, Waste and Raw Materials Management)	ブース出展	ドイツ (ミュンヘン)
2006 年	AQUATECH AMSTERDAM (World's leading trade exhibition for process, drinking and waste water)	ブース出展	オランダ (アムステルダム)
2007 年	WEF-TEC (Water Environment Federation's Annual Technical Exhibition and Conference)	ブース出展	アメリカ (サンディエゴ)
2008 年	The BIG5 (the International Building & Construction Show)	ブース出展	アラブ首長国連合 (ドバイ)
	HANNOVER MESSE	ブース出展	ドイツ (ハノーバー)
2009 年	国際連合工業開発機関視察団	製品紹介	アフリカ 23 カ国
	Singapore International Water Week 2009	JETRO 視察ミッション	シンガポール
	日台環境技術商談会	プレゼンテーション 企業マッチング	台湾 (台北)
2011 年	バングラデシュ国地方都市給水分野における本邦技術適用可能性調査コンタクトミッション	現地視察	バングラデシュ (ダッカ他)
	経済産業省アジアグリーン産業研修川崎視察	製品紹介	川崎市
2012 年	IFAT (World's Leading Trade Fair for Water, Sewage, Waste and Raw Materials Management)	ブース出展	ドイツ (ミュンヘン)
	シティネット連携研修及び横浜上海友好交流 (水道技術研修)	プレゼンテーション	横浜市
	ベトナム水処理技術マッチングセミナー	プレゼンテーション	ベトナム (ハノイ)
	AOTS 上水道事業経営高度化研修コース	プレゼンテーション	横浜市

	ス（水道技術交流会）		
2013年	TICAD V 公式イベント「アフリカン・フェア 2013」	ブース出展	横浜市（パシフィコ横浜）

2-3 提案企業の海外進出による日本国内地域経済への貢献

2-3-1 国内における雇用への影響

提案企業が海外事業を推進することで、日本の地域経済へ貢献できることは以下の通りである。

製品製作において、特許技術が集約されたコアな部分（シフォンスクリー）は、精巧な機械加工の技術が求められるため、国内で製作する。受注が増加すれば製作会社を拡充する必要があるため、提案企業の工場が所在する北関東エリアを中心に協力会社である「ものづくり企業」の雇用が確保されるものと考えられる。一方で、ろ過機（製函部分）や配管などは現地生産の能力を確認し、製造体制が整った段階で徐々に移行していく。製函部の製作図面等は、すでに海外の販売代理店に提供し設置した経験がある。そのため、技術移転は容易に行うことができると想定される。現在も提案企業とパートナーシップを組む施工会社や制御・電気設備会社は、現地あるいは国内における教育訓練の機会が増え、語学力を持ち合わせたエンジニアの育成が可能になり、新たな雇用を創出できる。

提案企業内部では、海外事業の拡充による部員の増員などの直接的な雇用だけでなく、ろ過材製造を担う主力工場、及び途上国のニーズに合わせたコストダウンやスペックダウンを実現する設計・開発部門の新規雇用も見込まれる。

2-3-2 中小企業が所在する地域の産業振興策との関連性

提案企業が所在する神奈川県川崎市は、ものづくり企業を育成するさまざまな施策を展開している。提案製品は川崎市経済労働局、川崎商工会議所、公益財団法人川崎産業振興財団が推進する「川崎ものづくりブランド」や、川崎市環境局がライフサイクルで環境効率の向上や国際的な貢献を規準に認定する「低 CO₂川崎ブランド」に登録されている。また、最先端の環境技術が集積する環境先進都市・川崎の強みと特徴を活かし、水ビジネスを通じて世界の水環境改善に貢献していくため、民間企業の技術・製品・ノウハウと、川崎市の上下水道分野における事業運営の技術・ノウハウとの連携を図り、さらに、関係する省庁、団体の協力を得ながら水ビジネスを推進するプラットフォームとして、川崎市上下水道局が主催する「かわbizネット(Kawasaki Water Business Network)」に参画している。

提案企業は、神奈川県企業として横浜市と連携している。横浜市は、都市づくりの経

験を活かした国際協力活動を積極的に推進している。特に、横浜市水道局とは、途上国からの研修生に対してプレゼンテーションを行うなど密接な協力関係にある。また、横浜市環境創造局が主催する「横浜水ビジネス協議会(Yokohama Water Business Conference)」の会員として国内外のセミナーにも参加してきた。本年度の「第 1 回民間提案型普及・実証事業」では横浜ウォーター株式会社とともに、フィリピン・セブにおける「移動式砂ろ過浄水装置及びろ過池更生システムの普及・実証事業」が採択された。世界に進出する自治体水道事業者と共に日本の技術を広く海外に普及している。

2-3-3 その他、地方自治体、地域の研究機関や大学等との連携の可能性

わが国の地方自治体が保有する水道事業のノウハウは、事業策定、料金徴収、施設の設計・維持管理、災害対策など多岐に渡っている。これらの知見を基に多くの地方自治体が海外水ビジネスを展開している。提案企業は、カンボジアなどで多くの実績を持つ北九州市水道局とのネットワークがあり、北九州市海外水ビジネス推進協議会の会員でもある。

また、水の安全保障戦略機構として、地域だけでなく国内外の水問題解決を目指し、国政のリーダーシップによって、行政と民間企業の枠を越え、多様な人々の叡智を結集する新たな枠組みである「チーム水・日本」が 2009 年に設立された。提案企業は、「チーム水・日本」のうち 3 つのチームに所属し、「災害時における中小規模水供給チーム」では代表会社を務めている。水道業界に限らず、オール日本の旗印の下、日本の産業振興に寄与している。

2-4 想定する事業の仕組み

2-4-1 想定する事業概要

「モ」国をはじめとしたアフリカ諸国への進出当初段階では、村落向けの小規模給水設備と災害時用浄水設備供給を核に展開する方針である。

村落給水は、地方政府の水セクターである DPOPH や、郡政府で水セクターを含むインフラ整備などを担う SDPI と協力して、シフォンタンクの導入を進める。また、未電化地域への安全な飲料水供給事業として現地の NGO と共同で無電源シフォンろ過装置の導入を進める。これらは、JICA の技術協力プロジェクトである「ニアッサ州持続的給水・衛生改善プロジェクト」と連携していく。例えば、現在技術協力プロジェクトでは地下水開発と衛生を主に行っているが、対象地域で地質の影響で地下水開発が行われずに濁った表流水を飲用している地域に無電源シフォンろ過装置の導入することも検討する。

改善に加えて表流水を用いた飲料水の供給を行っていく。また、モバイルシフォンタンクは、洪水が多い地域に平時に小規模給水施設として給水を行い、災害発生時には被災地

へ出勤し非常用浄水装置として給水を行う。

いずれもプロジェクト開始時点では、ODA をベースとした供与を中心とするが、砂ろ過技術の拠点を国内の複数ヶ所に設けることで、砂ろ過浄水技術の普及を目指す。今回の調査を通じて、「モ」国は未だ「水処理する」段階には至っていないことが明らかになった。このため、プロジェクトの実施を通じて、水は処理して飲料用に適合させるという概念を定着させていく必要がある。住民レベルでは安全な水への意識を高めることで、中長期的には、水処理技術、ろ過技術への需要を創出していく考えである。

2-4-2 提案製品導入可能性調査

提案製品の導入可能性を調査するためにカウンターパートであるニアッサ州 DPOPH の紹介で FIPAG、ザンベジア州 DPOPH・郡政府、SDPI を訪問し、現場調査を行った。訪問先では、提案製品の説明および活用例を説明した後に、現地で使用している施設を見学し使用状況について調査した。訪問箇所を図 2-1 に示す。

(1) 都市上水道施設の導入可能性

「モ」国の都市水道は FIPAG が行っている。FIPAG は内戦後に中央官庁である DNA のもとに大規模でより効率的に上水提供を管理する態勢を整えるため、都市上水道セクターの資産保有会社として設置されたものである。本調査では Lichinga 市、Cuamba 市、Nampula 市を訪問した。その結果、FIPAG-Lichinga 及び FIPAG-Cuamba は浄水設備の中にもろ過装置を保有しているものの、ろ過装置の故障や原水水質が良好であるため現在使用されていない状況であった。また FIPAG-Cuamba においては、AfDB の支援で新規に浄水場を建設する予定であり、現在の施設は撤去されることから、提案製品が使用される余地はない状態である。また、FIPAG-Nampula は、水源はダム貯水池からのものであり、給水のためろ過は非常に重要な部分を成しているが、すでに新プラントが MCC ファンドのもとで建設中であり、完成間近ということで対象にはならなかった。



図 2-3 訪問箇所

(2) 州・郡への導入可能性

州政府・各郡において、郡の簡易水道施設、ハンドポンプ、病院の給水状況、学校での給水状況、水源となり得る表流水の聞き取りおよび水質分析を行った。詳細は議事録の通りである。聞き取り内容及び現地でのサイト調査の結果から提案製品の活用可能性は表 2-4 の通りである。調査を行ったニアッサ州およびザンベジア州は、JICA による技術協力プロジェクトにより日本の技術支援や仕組みを理解しており、今回の案件化調査でカウンターパートとなった DPOPH-Niassa の Artur 局長は過去に DPOPH-Zambezia の DAS で部長を行っていた経緯もあり、ザンベジア州の給水状況に詳しく、提案製品の対象地域として候補を挙げて頂いた経緯がある。

表 2-4 提案製品の活用可能性

州	郡	活用可能性	適性
ニアッサ	Majune	通年で水の流れる河川が 5 つあり、ろ過を行って飲料用にすることが可能である。	○
	Sanga	適切な表流水等を確保可能な場所がなく困難。	×
	Lago	ニアッサ湖沿岸に位置することから、湖水を利用したろ過水の供給が期待できる。	○
	Chimbunila	取水可能な場所及びろ過効果も大きい原水があり、活用可能性大きい。	○
	Ngauma	取水可能な場所及びろ過効果も大きい原水があり、活用可能性大きい。	○
	Mandimba	河川水の色度が非常に高く、ろ過によっても飲料水として給水困難。	×
ザンベジア	Morrumbara	現地機関として持続的な維持管理を実施することに疑念を持っている	△
	Mopeia	現地機関が製品にそれほど興味を示さない。	×
	Mocuba	現在、給水している原水には粘土・シルトが含まれており、ろ過によって良質な水を供給可能となる。現地機関が非常に渴望している。	○
	Maganja da costa	ろ過給水の可能性高い原水はあるが、水管理組織が整備されておらず、維持管理に問題がある。	×
	Quelimane (DPOPH-Zambézia)	Quelimane 市は雨季には洪水被害を受ける機会が多く、洪水時の対応として製品に興味を示している。	○

2-4-3 流通・販売計画（販路の確保状況、販売方法、販売網の構築）

FIPAG が運営する大都市の浄水場では、浄水工程で凝集沈殿、急速ろ過方式を用いており、凝集剤（硫酸バンド）と塩素剤（次亜塩素酸カルシウム）を使用している。FIPAG は、首都 Maputo 市で必要な薬品や資材を一括購入して、各地域の支店に届ける調達ルートが確立されており、国内においても薬品を調達できることが判明した。一方、Cuamba 市や Lichinga 市の中規模都市部では原水濁度が低いため、砂ろ過システムを採用しておらず、原水に塩素剤を添加して供給しているのが現状である。Lichinga 市で実施したワークショップ後の質疑応答でも、水セクター担当者から薬品の調達が困難であるとの意見が出た。「モ」国で本格的にプロジェクトを実施する際の大きな課題のひとつとして、薬品のサプライチェーンの構築が挙げられる。Maputo 市には水処理関連の薬品を扱う民間企業アクアレル社（AQUAREL）が存在するが、北部エリアで薬品を販売している企業はなく、Maputo 市から購入した場合、物流システムに課題があるため調達に時間とコストがかかる。そのため、Nampula 市や Lichinga 市などの中核都市に協力企業をつくり、薬品販売の体制構築が不可欠である。また物流システムにも課題がある。Nampula 市以北の主要道路は未舗装であり、首都からの物品調達には日数とコストがかかるものと推測される。

提案企業は海外展開において、販売代理店制を活用しているが、代理店の最低条件である水処理設備を扱い、エンジニアリング能力を有する企業を探した。Maputo 市内の水道利用者への窓口機能などを担う A de M を訪問した際に、薬品を取り扱っている会社として紹介を受けたアクアレル社の幹部とも面談した。同社はマプトに拠点を置き薬品は南アから輸入している。薬品以外にも水処理設備全般を手掛けており、代理店候補となりうる企業である。

民間部門の販売網は、アクアレル社が所在する首都近郊を想定する。首都近郊では郡レベルの SDPI において一部で砂ろ過方式を採用しており、新しい技術として一から砂ろ過を教育する必要はないものと推測される。公共水道用設備として SDPI に、産業用水処理設備として代理店ルートを活用して、あるいは高所得者を想定した個人向け水処理装置として南アフリカ資本の企業や欧州からの移住者を対象に販売計画を策定する。「モ」国には欧州からの移住者が多く、広大な敷地内を転々と移動しながら放牧などを行っている。彼らの課題は安全な飲料水確保で、無電源シフォンろ過装置やモバイルシフォンタンクを用いて、敷地内の河川から飲料水を作る提案が有効であると判断する。2012 年の独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構のレポートによると、「モ」国の探鉱状況は開発段階から初期探鉱段階まで 14 のプロジェクトが稼働しており、そこで働く労働者への水供給も視野に入れている。当初は採掘現場での飲料水供給を見込むが、産出拠点として小規模都市が形成されれば、供給ニーズは増大するものと予測する。

2-4-4 売上規模、市場規模感、市場マーケットにおいて想定する需要の見込み

民間ベースの市場規模の捉え方は時間の捉え方に依るが、B to Bとして成立する（収益を確保できる）には、最短で10年は必要であると考ええる。しかしながら、2013年11月の地方選挙で野党勢力が一部の地方都市で与党から政権を奪取しているように、モザンビークは変革の真只中にある。したがって、今後の政策や政情次第では5-6年後にはB to Bとして成立する事もあると考えている。

水処理、とりわけ砂ろ過の潜在的な需要は大きく、天然ガスなどの地下資源開発に伴う労働力の流入から生まれる作業員用飲料水需要などはマーケットとして期待できる。現地の状況、政情などをチェックしながら想定できるマーケットに適合する製品を投入する。無電源のシフォンタンクについては、薬剤やスペアパーツの供給網の構築など大きな課題があるものの、北部のザンベジア州の一部や、南部各地で、50メートル以上の深度の井戸を掘っても、塩分濃度の高い水しか得られない地域があり、こうした地域では、表流水の処理需要が見込まれる。維持管理に必要な物資のサプライチェーンの構築などの条件を満たすことができれば、2024年までに想定される売上は表2-5のように予想される。

潜在的にシフォンタンクおよびモバイルシフォンタンク提案商品の需要のある州および郡では、大きな河川近くの都市55都市およびFIPAGの浄水場10箇所が挙げられる。無電源シフォンタンクろ過装置の潜在的な需要は、中小河川周辺に位置する300箇所以上のコミュニティがあると推測される。

民間部門においては、鉱山地域は、現在探鉱状況は開発段階から初期探鉱段階まで14のプロジェクトが稼働しており、今後も開発されると予測されるため20事業所で需要が見込めると予想される。一方、その他の飲料会社、製糖工場、製鉄工場などは代理店の顧客50社程度にPRしていき更新のタイミングで20社程度に更新されると想定した。

表 2-5 想定売上

対象	提案製品および販売想定台数	想定売上金額
①官公庁		
州および郡	10台 シフォンタンク	100 (百万円)
	100台 無電源シフォン	125 (百万円)
	3台モバイルシフォンタンク	60 (百万円)
FIPAG	2台 シフォンタンクもしくはシフォン洗浄技術を用いたシフォン洗浄機 (提案製品以外のもの)	20 (百万円)
②民間部門		
鉱山会社	5台 モバイルシフォンタンク	100 (百万円)

その他（飲料工場、食品工場、製糖工場、製鉄工場など）	20台 シフォンタンクおよびモバイルシフォンタンク	200（百万円）
合計		605（百万）

2-5 想定する事業実施体制・具体的な普及に向けたスケジュール

2-5-1 現地パートナーの確保状況及び見通し

(1) カウンターパート

本調査のカウンターパートであるニアッサ州 DPOPH からは、普及事業に進む際にパートナーとして引き続き協力する確約を得ている。また、ザンベジア州 DPOPH からも協力を要請する確約を得ている。ニアッサ州およびザンベジア州の DPOPH の組織図を図 2-4 下記に示す。DPOPH の DAS が州レベルの水セクターとして地下水開発、衛生普及などを行っている。さらにニアッサ州では現在、技術協力プロジェクトが進行中であり、ザンベジア州では、技術協力プロジェクトを 2007 年から 2009 年まで行っており、両州の DPOPH は日本の支援体制について熟知している。

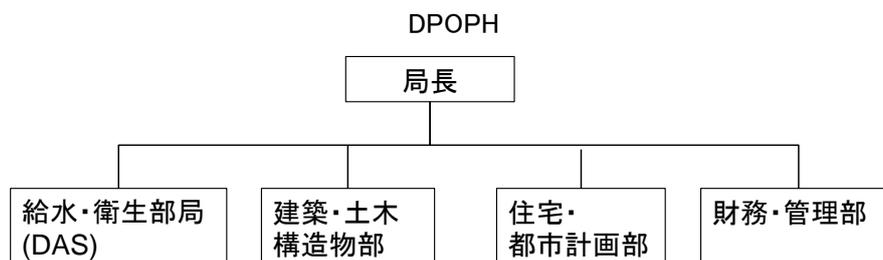


図 2-4 DPOPH 組織図

(2) 現地販売代理店の交渉結果

本調査を通して代理店候補となりうる企業にヒアリングを行った。ヒアリング結果を下表に示す。アクアレル社は水処理装置の知識もありエンジニアリングも行うことができるため、「モ」国における代理店として最も有力である。面談時には前向きに検討する旨の回答を得ており、今後も交渉を継続していく予定である。提案製品の代替資材は Construa.Lda から調達可能であるため、スペアパーツを供給する現地パートナーとなり得ると考えている。

会社名	所在地	ヒアリング内容	評価
Babaji S.U. Lda	ナンプラ市	地下水開発を主に行っている。インド系の会社であり、インド製やマラウイ製の配管類の販売を行っている。日本のオガワ精機のモザンビーク代理店である。	△

Construa Lda	マプト市	建設資材や配管、回転機器類、タンクなどの卸売を行っている。本社は南アフリカである。資材、部材等は取り寄せが可能である。水処理のメンテナンスも対応する事は可能であるが、Construa 社にエンジニアがいないため協力会社が行う。	○
Aquarel	マトラ市	総合水処理エンジニアリング会社である。ろ過機や RO 膜など幅広く水処理機器全般の販売、メンテナンスを行っており、水処理用の凝集剤や塩素の販売も行っている。ポータブル水質計も取り扱っている。国内最大の水処理企業であり、官民ともに多くの顧客をもっている。	◎

2-5-2 普及・販売等に関する具体的なスケジュール、課題等

「モ」国における中長期的なビジネス展開のシナリオは、本案件化調査をスタート地点として描くことができる。ODA 等の枠組みを活用したフェーズ 1 は 5 カ年の時間軸を据えて取り組む。

本調査で現地のニーズと日本原料の最適な提案製品供与と実証的なパイロット実証を組み合わせた「民間提案型普及・実証事業」などのスキームを活用して、事業の具現化に係わる詳細なマーケティングなどの本格的な進出に向けた準備を進める。

表 2-6 中長期的ビジネス展開のスケジュール

実施項目	Y1				Y2				Y3				Y4				Y5			
	Q1	Q2	Q3	Q4																
案件化調査				●→																
パイロット事業				●→																
事業化準備					●→															
普及・実証事業									●→											
事業実施（横展開）																	●→			
B to B																				

実施項目	Y6				Y7				Y8				Y9				Y10			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4												
事業実施（横展開）	●→																			
B to B	●→																			

	<p>⑤砂・アンスラサイトはアフリカもしくはヨーロッパと流通しているものを使用。</p> <p>⑥4WD ピックアップで持ち運びできるようより最小化する。</p> <p>⑤シフォン洗浄スクリーは特許のため日本で製造する。</p>	<p>④モバイル用のトラックは第三国製品とする。</p> <p>⑥シフォン洗浄スクリーは特許のため日本で製造する。</p>	<p>④シフォン洗浄スクリーは特許のため日本で製造する。</p>
--	--	---	----------------------------------

(2) 水利権および水使用に関するリスク

現状では未処理で利用している表流水を原水として活用するため、水利権や水質に大きな問題はないが、洗濯や水浴びなどを同じ場所で行っているため、飲料用の水を取水する場所と、洗濯や水浴びをする場所を区分けするなど行政による関与が必要になる。「モ」国の水質基準はWHOガイドラインを参考として決められており、飲料水として適合であるという判断を下す公的機関との折衝が必要である。

「モ」国では、井戸を含む給水設備を設置した際に、設置者などが水質検査を実施し、州レベルで飲料水を所管している州保健局に対し、検査報告書を提出することが義務付けられている。ニアッサ州の保健局によれば、給水施設の完工後の検査や、定期的な水質検査も同局が実施することとされているが、現実的には、同局や郡の保健担当課の人手不足、交通手段不足で、わずかしか実施されていないという。今後、提案製品を村落や、各地の給水施設に設置する際には、こうした水質検査についても留意し、届け出を徹底する。

2-6-2 新たに顕在化したリスク及びその対応方法等

(1) 知的財産権

提案製品は国際特許を取得しているが、アフリカは国際特許の対象となっていない。「モ」国では、工業所有権研究所が工業所有権（特許）の出願先となっているが、首都マプトなどを除けば、知的所有権に対する意識は高いとは言えない。コピー商品なども数多く流通していることから、同国での本格的な事業展開を進める際には、今後より詳しい調査を実施し、知的財産権の出願などを検討する。

(2) 薬品（凝集剤および塩素）の供給体制

薬品については、提案製品では主に、凝集剤として使用する硫酸バンドと塩素剤を使用することとなるが、村落地域においては、ほとんど流通していない。一部の大都市を除けば、公的な給水施設でも、塩素剤も注入していない状況であり、同国においては、両薬品

の需要は極めて限られている。シフォンタンクを導入する際には、薬品のサプライチェーンの構築も必須となるが、需要が限られている現状では、小売店からの協力や、小売店に対する金銭面での補助なども検討することとなるだろう。また、「モ」国の地方では、水を処理して飲用とするという意識そのものが浸透していない実態がある。このため、村落に無電源シフォンタンクを設置する際にも、住民に対して、水処理の基礎や、塩素剤の効能、汚れた水が原因となる疾患を防ぐため、保健・衛生教育をあわせて実施することで、より持続性の高い給水施設整備につながると考えられる。

(3) 取水権

「モ」国では、各地域に事務所が置かれている DNA 傘下の ARA が水資源の管理を所管している。河川や地下水からの取水を管理することが、同局のおもな業務で、井戸を含む給水施設を設置した際には、設置報告などが義務付けられている。とくに、シフォンタンクについては、これまで同国内で導入実績がないことから、設置に際しては、ARA の地域事務所との緊密な連携が求められる。

(4) 排水規制

シフォンタンクでろ過した後の、残留水や泥などについては、「モ」国の排水基準に基づき、適切な処理を徹底する。日本国内では、処理後の泥には鉄分などが含まれることから、乾燥させ、肥料などとして再利用する事例もある。このため、提案企業が国内で培ったリサイクル方法などを、どのように「モ」国に適用できるかについても、今後の検討事項とする。

第3章 製品・技術に関する紹介や試用、または各種試験を含む現地適合性検証活動（実証・パイロット調査）

3-1 実証・パイロット調査概要

(1) 調査の目的

村落部におけるろ過装置の適合性判断および市町村における行政関係者・住民への装置性能を示すことを目的とする。

(2) 実施場所

調査の実施場所の選定基準は、以下の3つである。

- ① 提案製品の活用可能性調査を行った中で、実現可能性が高いこと。
- ② Lichinga 市からアクセスが良いこと
- ③ 水源の種類が異なる事。

これらの選定基準のもと、水源を湖水とする Lago 郡、水源を河川水とする Chimbunila 郡、水源を湧水・手掘り井戸とする Ngauma 郡を選定した。

調査実施場所を図 3-1 に示す。



図 3-1 実証・パイロット実施場所

(3) 実証・パイロット装置の操作方法

実証・パイロット装置は無電源型シフォンろ過装置を用いて、住民にデモンストレーションを行った。図 3-2 に装置の操作概念図を示す。

取水ポンプは原水の近くに設置し、無電源シフォンろ過装置および給水ポンプはトラックの荷台に載せ、移動が容易になるようにした。原水は、取水ポンプを用いて取水され、原水槽に供給される。原水槽には凝集剤および塩素を注入し、手動で5分間攪拌したのち1分間静置する。注入する凝集剤および塩素は事前にジャーテスト¹により最適値が確認され

1. 凝集のための薬品添加量を決定する試験

ている。次に、給水ポンプを用いて原水槽から無電源シフォンろ過装置に給水しろ過を行う。給水ポンプおよび取水ポンプは手動式である。ろ過された水は、デモンストレーション参加者に「モ」国水質基準を満たすレベルの水を飲用してもらった。なお、使用した塩素剤は次亜塩素酸カルシウム ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) 凝集剤は、硫酸バンド($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$)である。

図 3-3 に写真を示す。

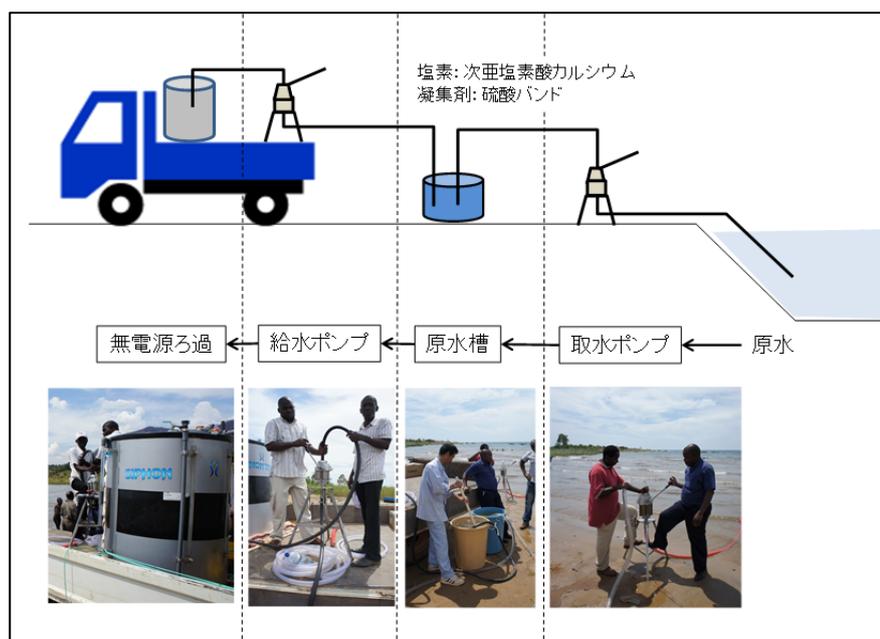


図 3-2 実証・パイロット装置の操作概念図



図 3-3 使用薬品

(4) 実証・パイロット調査を実施したサイトの選定理由

①Lago 郡(理由：湖水を調査対象とした。)

Lago 郡はニアッサ湖に面しており、豊富な淡水を入手できる環境にある。湖水濁度は 10NTU と比較的透明であった。付近の住民は湖水を生活用水として洗濯、水浴びに使用している。過去には飲用として使用していたこともあるが、生活排水による汚染が原因で、コレラが流行し病人や死者がでたこともあった。現在は飲料用水として地下水利用が進み、ほとんどの住人はハンドポンプの揚水による井戸水やモータポンプ揚水による簡易水道シ

システムの水を飲料用水として利用している。しかしながら、簡易水道システムのポンプの故障や地下水水位が低下などにより給水量が不足している状況である。

また、ニアッサ湖に流れ込んでいるルニョ川は、雨季になると急激に水位が上昇し頻繁に洪水を発生させ、洪水時にルニョ川により両岸が分断されると、簡易水道施設のない地域は深刻な水不足となる。したがって、原水に湖水を使用し、シフォンタンクを用いた小規模水道施設を建設し、既設の高架水槽に送水すれば、Lago 郡の給水不足解決に貢献することが可能と考えられる。以上が本地域を実証・パイロット調査場所として選定した主な理由である。

②Chimbunila 郡（理由：河川水を調査対象とした。）

当郡では飲料水を含めた生活用水の確保は極めて難しく深刻な問題となっている。既存の簡易水道設備は故障・不具合で郡全体の水へアクセス率は 37.2%となっており、住民に十分な給水が出来ていない状況である。実証・パイロット調査の実施場所は郡中心地から 20 キロほど離れた比較的アクセスのよい河川の近くである。この河川は水量が豊富で、乾季には水位が下がるものの一定の水位がある。周辺の住人は、河川水を飲料水として使用し、水浴びや洗濯には使用していない。この河川の濁度は 10NTU と「モ」国の飲料水基準を満たしておらず、この水を浄化すれば安全な水として供給する事が可能となる。

③Ngauma 郡（理由：湧水・手掘り井戸を調査対象とした。）

Ngauma 郡では湧水、手掘り井戸の 2 種類の水源を原水として実証・パイロット調査を行った。

I. 湧水

当該地域は、原水を湧水とした給水施設があり、山麓に貯水槽が設置されている。そこから 9 カ所の公共水栓へ配管接続されているものの、一部の公共水栓の水圧が足りないため給水ができない状況となっている。そのため多くの住民が直接貯水槽に水を汲みにきている。濁度は 5-7NTU 程度である。この湧水は年間を通じて枯渇する事がなく、浄化して安全な水として供給すると効果的と考え、実証・パイロット調査場所に選定した。

II. 手掘り井戸

約 100 世帯が住む小集落の中に、深さ 2m 程度の手掘り井戸があり、住民は主な飲用として、濁度は 30-40NTU で、白濁している。住人の証言では乾季の降雨後は 200NTU 程度まで茶色く濁るとの事であった。このような高濁度の原水においても提案製品を用いて処理できること証明するために実証・パイロット調査場所に選定した。



Lago 郡の原水（湖水）



Lago 郡のデモンストレーションの様子



Chimbunila 郡の原水(河川水)



Chimbunila 郡のデモンストレーションの様
子



Ngauma 郡1 の原水(湧水)



Ngauma 郡1 デモンストレーションの様子



Ngauma 郡2 の原水(手掘り井戸)



Ngauma 郡2 デモンストレーションの様子

図3-4 実証・パイロット調査

(5) ワークショップにおけるデモンストレーション

3 郡での実証・パイロット調査終了後、ニアッサ州 Lichinga 市においてワークショップを実施した。本ワークショップでは、現地調査の報告、実証・パイロット調査の報告、砂ろ過装置の仕組み、製品の説明および無電源シフォンろ過装置のデモンストレーションを行い、ワークショップ参加者に無電源シフォンろ過装置の操作を行ってもらった。デモンストレーションでは、Lichinga 市内の濁度 1044NTU の灌漑用水を使用した。参加者は、カウンターパート機関であるニアッサ州 DPOPH、DAS、各郡の SDPI 職員、FIPAG-Lichinga の技術者および Lichinga 市近郊で活動する NGO の総勢 29 名が参加した。これらの様子を図 3-5 に示す。



薬品注入の説明の様子



ろ過装置の運転方法説明の様子



原水およびろ過装置内の様子



処理水の様子

図 3-5 ワークショップにおけるデモンストレーション

3-2 実証・パイロット調査の結果

(1) 調査で使用した無電源シフォンろ過装置の仕様

タンク容量 1000L、ろ過機径 ϕ 350mm、カートリッジ内筒サイズ 100mm、ろ過流量 960L/h、逆洗流量 58L/min、重量 280kg である。図面・写真を図 3-6 に示す。

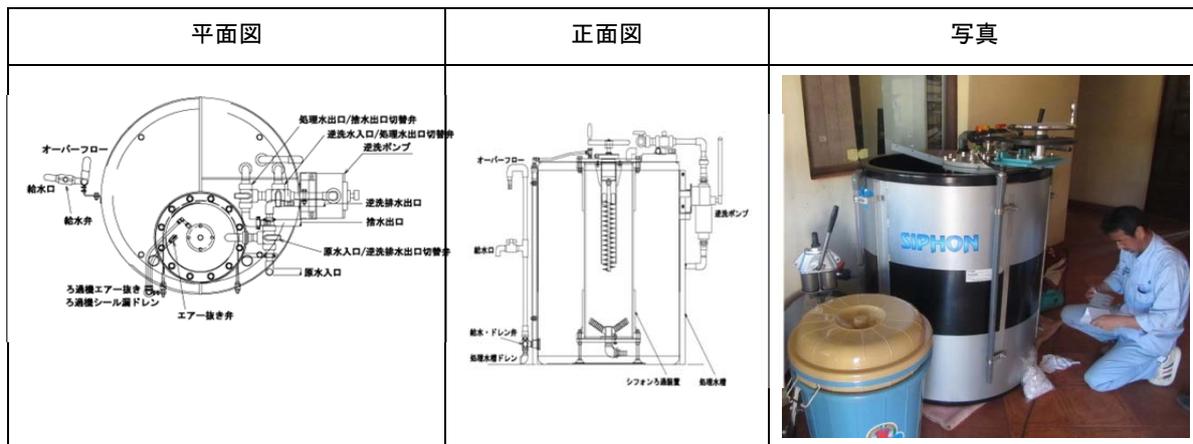


図 3-6 無電源シフォンろ過装置の仕様・写真

(2) 調査結果

① ジャーテストの結果

調査を実施する前に、事前に各現場でジャーテストを行い凝集剤および塩素の性能を確認した。ジャーテストの結果を表 3-1 に示す。また、ジャーテスト実施時の写真を図 3-7 に示す。Lago 郡では濁度 34.7NTU で最適凝集剤注入量 50mg/L、Chimbunila 郡では濁度が 6.24NTU であるが、最適凝集剤注入量は Lago 郡と同様に 50mg/L であった。したがって、提案製品の導入前には水源ごとに水質分析とジャーテストを実施する必要がある。

表 3-1 ジャーテストの結果

	Lago	Chimbunila	Ngauma 1	Ngauma 2
原水	湖水	河川水	湧水	手掘り井戸水
濁度	34.7NTU	6.24NTU	5.4NTU	91.7NTU
最適な凝集剤注入量	50mg/L	50mg/L	30mg/L	20mg/L
原水の塩素消費量	0.2mg/L	1.0mg/L	0.6mg/L	0.5mg/L



Lago 郡でのジャーテストの結果



Chimbunila 郡でのジャーテストの結果



Ngauma 郡1でのジャーテストの結果



Ngauma 郡2でのジャーテストの結果

図 3-7 ジャーテストの実施時の写真

②実証・パイロット調査における水質分析結果

実証・パイロット調査における処理前・処理後の水質分析結果を表 3-2 に示す。3 郡 4 か所での実証・パイロット調査を通して、4 つの異なる水源の濁度を「モ」国飲料水資質基準である 5NTU 以下に処理する事が出来た。特に Ngauma2 の原水濁度 297NTU を 0.43NTU に処理した事から高い処理能力を有していると言える。

表 3-2 水質分析結果

	Lago	Chimbunila	Ngauma 1	Ngauma 2
原水	湖水	河川水	湧水	手掘り井戸水
濁度(処理前)	10.9 NTU	11.0 NTU	7.25 NTU	297 NTU
濁度(処理後)	0.58 NTU	0.91 NTU	0.8 NTU	0.43 NTU
凝集剤濃度	50 mg/L	60 mg/L	30 mg/L	20 mg/L
初期投入塩素濃度	1.5 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
残留塩素濃度	0.25 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.3 mg/L

本実証・パイロット調査時に Lago 郡、Ngauma 郡 1、Ngauma 郡 2 において 20 名のデモンストレーション参加者に普段使用している飲料水質に対するアンケートを行った結果を図 3-8 に示す。これによると、確保した水をそのまま飲用にしている世帯は全体の 14.3% であり、その他の 85.7% は数時間静置、薬品投入、煮沸など何かしらの対策を行っていることが分かった。また、飲料水に対して不満足であるとの回答は 85% と高く、その原因は濁り具合が大きいという結果を得た。このことより、本実証・パイロット調査を行った地域においては濁度の水質改善の需要があることが分かる。

したがって、実証・パイロット調査を実施した村落地域においても水質改善のニーズがあり、提案製品の需要はあると考えられる。ただし、本ろ過機は凝集剤および塩素剤の適切な注入が必要であるため、事業展開をする際には運転管理者への運転操作説明に加えて、ジャーテストの実施方法、薬品調整方法の訓練やマニュアルの作成が不可欠である。

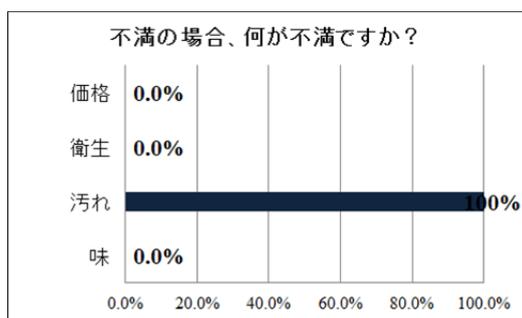
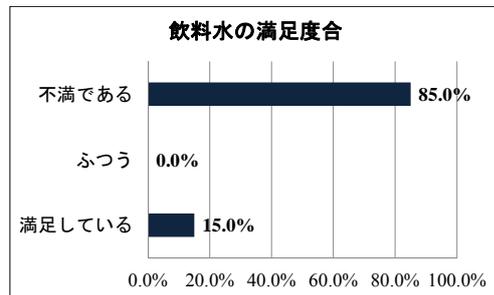
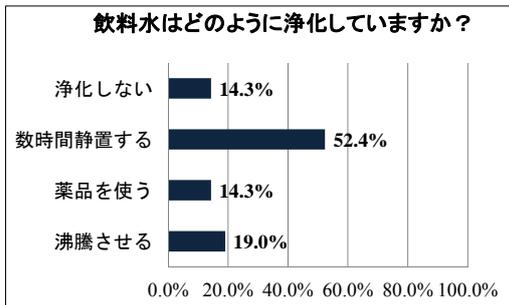


図 3-8 デモンストレーション参加者へのアンケート結果

③事業展開時の留意事項

提案製品の販売を行う際には、ジャーテストの実施方法、薬品調整方法、運転操作マニュアルを提案企業もしくは現地代理店が試運転調整を行い、説明を行う。また、現地の人を読んでも分かりやすいようにイラストを多く使用し、ポルトガル語で作成する必要がある。将来的には、現地代理店で試運転、操作説明・トレーニングを行えるようにすることを目標としている。

(3) ワークショップにおけるデモンストレーションの結果

①プレゼンテーション内容

ワークショップでは、商品の説明および砂ろ過の基本、凝集剤、塩素剤についての説明および実証・パイロット調査と同様に砂ろ過のデモンストレーションを行った。その結果、2つの NGO 団体(CCM、UCA)から草の根・人間の安全保障無償資金協力を通じた無電源シフォンろ過装置の申請の要望に関する相談を受けている。また、飲料水が不足している地域の郡関係者は、民間提案型普及・実証事業への候補地として是非検討して欲しいとの要望があった。これらの要望や問い合わせがあったことから、効果的にプレゼンテーションが出来たと考えている。

②ワークショップでのアンケート結果

ワークショップ終了後、参加者に各プログラムの評価や提案製品に対するコメントを記述する方法でアンケートを実施した。プログラムの評価結果を表 3-3 に示す。各プログラムに関する評価のほとんどは概ね良好であると言える。しかしながら、薬品の基礎知識、

ジャーテスト方法では、「不満足である」が1つあった。さらに、提案製品に対するコメントでは、ろ過装置の仕組みやジャーテストの実施方法についてもっと知りたいという意見が最も多かった。このことから、参加者の多くは地下水開発に携わる技術者であるが、ろ過に関する知識は十分でないと考えられる。したがって、提案製品導入時には、砂ろ過の基礎から薬品注入方法、ジャーテストについて丁寧に教育訓練する必要がある。また、提案製品に好意的な意見が多く、是非設置して運転管理している所を見学したいとのコメントがあった。一方で、スペアパーツの入手方法や塩素や凝集剤などの入手が難しく持続性に欠けるという厳しい意見も見られた。

ニアッサ州において凝集剤・塩素剤の販売店等はなく、ニアッサ州内で入手することは出来ないため、Maputo 市にある販売店から薬品を調達することになる。しかしながら、薬品の輸送コストがかかりメンテナンスコストが割高になる。

表 3-3 プログラムの評価結果

プログラム	評価				
	大変良い	満足	OK	不満足である	分からない
ワークショッププログラム					
案件化調査の説明	10	7	0	0	0
提案商品説明	6	10	1	0	0
薬品の基礎知識、ジャーテスト方法	8	8	0	1	0
デモンストレーション結果	4	12	1	0	0
シフォンタンクの使い方事例	4	10	3	0	0
砂ろ過の基礎知識	5	10	2	0	0

3-3 採算性の検討

(1) 前提条件

採算性の検討を行う際の前提条件は次の通りである。

設計基準水量	20L/日・人
電気料金（商用電源）	7.3MZN/kwh
ディーゼル価格	32.4MZN/L
硫酸バンド価格	21.5MZN/kg
次亜塩素カルシウム価格	30.5MZN/kg
原水水質	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 濁度 300NTU 以下 ✓ 重金属類や農薬を含まない ✓ フッ素・ヒ素などを含まない ✓ 除去対象物質が非溶解性であること

(2) 提案製品のコスト

各製品の処理能力、運転条件、給水量、給水人口、イニシャルコスト、メンテナンスコストを表 3-4 提案製品の仕様およびコストに示す。各製品のイニシャルコストは日本での標準価格とした。

無電源シフォンろ過装置のイニシャルコストは、2,500 千円、モバイルシフォンタンクは、車輛を含めて 23,000 千円である。シフォンタンクはろ過装置単体で 7,000 千円である。ただし、シフォンタンクを据え付けるときは、薬注設備や配管、給水ポンプおよび逆洗ポンプの据付が必要になる。

メンテナンスコストの算出は、薬品代、電気代、燃料費を考慮し算出した。無電源シフォンろ過装置、モバイルシフォンタンク、シフォンタンクそれぞれ 9.07MZN/m³、22.84MZN/m³、8.58 MZN/m³である。

表3-4 提案製品の仕様およびコスト

製品名	無電源シフォンろ過装置	モバイルシフォンタンク	シフォンタンク
型式	L型	MST-700	ST-700
処理能力	1.0m ³ /時	3.8m ³ /時	3.8m ³ /時
運転条件	1.0m ³ ×3H×365日	3.8m ³ ×12H×365日	3.8m ³ ×12H×365日
給水量	3.0m ³ /日	45.6m ³ /日	45.6m ³ /日
給水人口	150人/日	1800人/日	1800人/日
イニシャルコスト	2,500(千円)	10,000(千円)	7,000(千円)

付帯設備	なし	車両込 23,000(千円)	別途必要
メンテナンス コスト	9.07MZN/m ³	22.84MZN/m ³	8.13MZN/m ³

(3) 事業採算性

各製品のメンテナンスコストと村落地域のハンドポンプや簡易水道施設の水道料金と比較し、事業採算性について考察する。

①無電源シフォンろ過装置

無電源シフォンろ過装置対象地域のほとんどはハンドポンプの水を使用している。これらの地域では、公共水栓の料金は1世帯あたり約30MZN/月である。1世帯あたり5人とすると毎月約3m³程度使用していると考えられる。したがって1m³あたり10MZN程度である。前述の提案製品のコストで検討したように無電源シフォンろ過装置のメンテナンスコストは9.07MZN/m³となっている。運転管理を水委員会等の住民組織が実施する場合、消耗品やスペアパーツの交換費用の積立貯金などを考えると10MZN/m³を少し超える料金設定とする必要がある。事業の採算性は、厳しい状況にあり、薬品調達コストを下げるのが重要となる。また、今回の実証・パイロット調査を通して耐久性や持続性を考慮した場合、改良の余地があるため、製品の改良や価格の見直しが必要である。

②モバイルシフォンタンク

モバイルシフォンタンク展開の対象地域における水道料金は1世帯あたり15-20MZN/m³となっている。モバイルシフォンタンクの動力を発電機のみにした場合、燃料にディーゼルが必要になるためメンテナンスコストが22.82MZN/m³となる。一方、動力を商用電源にすれば8.13MZN/m³となる。したがって、水道料金の設定を現在と同等もしくは少し安価にして飲料水を供給できれば事業の採算性はあると考えられる。したがって、モバイルシフォンタンクを用いた事業展開を検討する場合には、商用電源のある地域で小規模給水事業を行い、災害発生時に政府の支援の元、出動して緊急時の水供給を行うことが望ましい。

③シフォンタンク

シフォンタンク展開の対象地域における水道料金はモバイルシフォンタンクと同様に1世帯あたり15-20MZN/m³となっている。②モバイルシフォン同様に既設の水道料金と同程度にすれば事業の採算性はあると考えられる。薬品代の輸送コストが割高であるため、薬品のサプライチェーンの見直しや調達先の見直しを行いコスト削減できれば採算性は十分にあると言える。

第4章 ODA 案件化における対象国における開発効果及び提案企業の事業に係る効果

4-1 提案製品・技術と開発課題の整合性

「モ」国の村落部における安全な水へのアクセス率が 29%と低く、この改善は大きな課題となっている。提案製品を用いた小規模浄水施設を設置することにより村落給水への課題解決策の一つとして提案することができる。また、地域経済の活性化に取り組む必要性が高く、ナカラ回廊開発を含む地域活性化にはインフラ整備が必要である。その一環として、周辺住民に対して安全な水を供給することが経済活動の活性化に繋がると考えられる。また、中小規模の都市部において、安全な水へのアクセス率を向上させるためには、水道施設の建設が喫緊の課題である。新規に建設する際や設備更新時にシフォンタンクを導入することにより、ろ過材交換が不要となり、脆弱な財政力の水道事業体にとっては歳出の削減に繋がるものである。また、サイクロンや洪水等の自然災害が多発している「モ」国の開発課題のひとつとして防災対策が挙げられている。自然災害が発生した際には、貧困層への影響が大きく、リスクへの対応能力が脆弱である。発災時には、安全な水の確保が極めて重要であるため、防災対策として、モバイルシフォンタンクを導入し、被災地に浄水装置を搬送し、安全な水を被災者に提供することができる。通常、災害発生直後は、避難所などでペットボトルやポリタンクなどの水が現物支給されるが、その在庫や補給がなくなり、既存の給水施設が被災した場合、被災地において水が必要になってくる。そこで、現場にアクセスできるようになる災害発生後 1 週間以降を目途に浄水装置が被災地に出動し、原水を表流水として非常用給水活動を行う。

提案企業の製品・技術は常設型、移動型、無電源型の小規模給水設備であり、インフラ整備が行き届かない地域における解決策を提供するものである。設備導入に係る投資額や回収期間が大規模な給水施設のシステムに比べて小さいため、大規模な水道施設への投資が困難な「モ」国において、安全な水供給に対して有効な手段である。

提案企業の提案製品が普及することにより、直接的な開発効果として、安全な水へのアクセス率の向上が見込まれる。不衛生な水で生活している村落部の人々に衛生的で安全な水を供給することが出来る。すなわち、水因性疾病の減少や地域住民の健康状態が改善されると考えられる。また、水を得るために長時間を費やして水汲みに行く作業を担っているのは女性や子どもたちである。村落に小規模給水施設を備えることで、子どもたちの教育の時間が確保され、女性たちには教育・訓練を受ける機会や労働可能時間の増加を可能にする。また、学校や病院に設置することで、授業の後に水を持って帰宅する、あるいは衛生的な水を医療に活用することも可能となる。

本調査の聞き取り調査で、表流水、湧水を未処理で使用している村落が多く存在し、提案製品の導入により飲用可能な安全な水を供給できることは開発課題への重要な解決策である。

以上の通り、提案製品は「モ」国における安全な水供給分野の開発課題に対して整合性があり、本調査で対象とした地域において導入による高いインパクトが与えることが出来ると考えられる。

提案製品がもたらす効果を持続させるには、受益者が維持管理費及び設備導入費を負担できるかどうか大きな課題となる。本調査では提案製品による小規模給水事業に関して、既存のハンドポンプや簡易水道施設で現在の水道料金と同程度の料金設定とし、提案製品を用いた小規模給水事業による給水サービスを提供できると考えている。しかし、初期の設備導入費用を中・長期的に受益者が回収できるビジネスモデルの確立までは至っていない。たとえば、政府予算による初期の設備導入費の負担と提案企業による給水・維持管理事業運営といった形態での官民コストシェアにより、受益者の初期投資負担を軽減する事は可能である。

また、初期段階には ODA 案件を活用して受益者の初期設備導入費負担を軽減する方策が考えられる。ODA での実績は、製品の 아프리카 市場での信用の獲得と認知度を高める大きな役割を果たす。ODA の活用による認知度の獲得を初期段階の目的とする。その後「モ」国政府など公的な基金による補助を活用して、村落への提案製品の導入を進めることができれば、村落内の水委員会による料金徴収システムを活用して、維持管理コストを徐々に住民が負担する仕組みが構築できる。つまり、公的な資金の拠出も初期のみに限ることができ、より持続性の高いビジネスモデルの形成も可能であろう。

このように提案製品導入後の維持管理モデルが定着すれば、国際開発金融機関や民間金融機関の投資を活用し、初期設備導入費から維持管理費まで回収できるビジネスモデルを確立できると考えられる。

4-2 ODA 案件化を通じた製品・技術等の当該国での適用・活用・普及による開発効果

「モ」国の村落給水分野においては、2015 年までに村落部での安全な水のアクセス率を 70%にすることを目標としているが、同国の村落部における安全な水へのアクセス率は 29%と周辺諸国と比較して最も低い状況にある。国家政策である PRONASAR の目標では、給水関連目標達成のための 4 つのコンポーネントがある。

- | |
|---------------------------|
| ① 持続的な給水・衛生施設の普及率とサービスの向上 |
| ② 技術・管理モデルの選択肢の多様化 |
| ③ 組織強化と人材育成 |
| ④ 計画・財政の脱中央集権化 |

これらの目標を達成するために、現地での水に対するニーズを十分把握し、持続可能な給水設備の導入や、ニーズに即した給水設備の導入や更新を行うことが必要である。提案製品は、持続的な飲料水の供給を可能とする『ろ過材交換不要のろ過装置』、小規模分

散型給水装置である。表流水、井戸水などの原水処理をするのに適した水源が得られる場所であれば、基本的にどこでも設置可能である。提案製品導入による直接的な開発効果としては、安全な水へのアクセス率が向上し、不衛生な水で生活している村落部の人々に衛生的な水を供給することが可能であると考ええる。調査期間の制約から学校や病院での聞き取り調査の十分な実施までは至らなかったが、学校や病院に設置することで、授業の後に水を持って帰宅する、あるいは衛生的な水を医療に活用することも可能考える。提案企業の考えとしては、本調査で対処しきれなかった学校や病院での聞き取り調査に関しては民間提案型普及事業の活動の中で実施する事を提案する。

提案企業の製品・技術は、維持・運営管理の観点から村落住民の関与が不可欠である。村落における小規模給水事業については、対象地域に居住する住民自らが、水委員会を設立し、設備の維持管理を行い、オーナーシップを持って進めていくことが求められる。そのためには、村落住民へ提案製品の商品説明会や水処理に関する教育を十分にを行い、維持管理体制及び料金徴収体制を整備することにより、コミュニティ内住民の共同体組織内で施設の運営管理が完結できるような仕組みが不可欠である。

4-3 ODA 案件の実施による当該企業の事業展開に係る効果

第 3 章で述べたとおり、実証・パイロット調査を通じて、提案企業の製品・技術が対象地域の安全な水供給分野の開発課題に対して有効な解決策となりうる事が確認された。調査対象地域で表流水を水源とし、無電源シフオンろ過装置を使用してデモンストレーションを実施したところ、飲料水レベルにまで処理できる事が確認された。

調査期間の制約から、今般の調査期間で様々な候補地があったが、Lago 郡、Chimbunila 郡、Ngauma 郡の 3 郡、4 ヲ所でパイロット運転を実施し、製品の有効性を検証できた。しかしながら、候補地で装置を一定期間設置してパイロット運転を実施するといった、確実な検証作業を実施するまでには至っていない。また、提案企業が「モ」国を対象として本格的な事業展開を実施するためには、採算が確保できる可能性のあるサイトが具体的にどの程度存在しているのか、潜在顧客や市場規模がどの程度あるかについては今回の調査だけでは十分に情報収集ができていない。現実的なビジネスモデルを構築していくためには、更なる市場規模、存在顧客の調査及びビジネスパートナーの発掘、現地生産化について実現性調査を続ける必要がある。

提案企業の日本におけるビジネスモデルの強みは、ろ過材交換不要の洗浄技術である。すなわち、ろ過材を交換することなく半永久的にろ過が可能な維持管理が出来ることである。提案製品は小規模給水装置で移動型、常設型、無電源型と様々なタイプがあり、村落規模及び設置環境に応じ、村落、小規模都市など集落の規模、発展段階に対応した給水システムが提案できる。また、様々な顧客に対して満足を高め、提案企業の事業性に安定をもたらしている。「モ」国において同様のビジネスモデルを構築するためには、現地で部品調達、マーケティング、据付、維持管理のプロセスを委託できる現地パートナーを発掘し

なければならず、提案企業が独自で現地に赴いて短時間で実現できるものではない。現地パートナーとしては、有能な水処理メーカーを選定する事が望ましい。また、配管や回転機器類を取り扱う商社や施工業者なども選定対象とする。

「モ」国は、水セクター、村落給水及び衛生状況の改善を促進すべく、国際機関やドナーによる支援を受けて、国家計画として NMP 及び PRONASAR を策定している。水供給では「モ」国政府による政策面・資金面のバックアップは欠かせないが、現時点ではまだ政府自らの予算で事業を展開できる状況に至っていないのが現状である。

したがって、提案企業のような中小企業においては、海外進出に必要な資金、人材及び海外ビジネス展開には限度があるが、製品を活用して ODA 案件を実施することにより、中長期的な、資金負担の軽減や事業展開の開始、拡大をするための様々な課題を克服できる。政府機関との協力の下で導入した装置が、パイロット事業実証後も持続的に維持管理がなされた場合、製品の現地での有効性を示す実証効果が得られるであろう。現地パートナーによる提案、広報や同社の製品に関するビジネスモデルの実現性検証なども進める事ができる。

提案企業が今後、海外でのビジネス展開してく上で、ODA の案件実施は提案製品が使用され、市場での信用及び認知の向上、現地事情の把握、マーケティング・販路拡大の為のビジネス提携先の開拓、政府機関とのつながり、他機関でのネットワークを拡大等のビジネス推進の足掛かりとなる極めて重要な効果があると認識をしている。

)章 ODA 案件化の具体的提案

5-1. ODA 案件概要

第 4 章で検討した通り、提案企業が提案製品を展開するにあたって、設備購入費用が課題になってくる。また、持続的な運転管理が可能であるか今回の調査は期間が限られていたため効果的な・持続的運転管理方法を確立するためには、さらに実証調査を行って確認したいと考えている。そこで、提案製品の運転管理を実際に 2-3 年程度行い、製品の性能評価、採算性について検証、設置場所以外の地域への提案や営業活動を行えることが望ましい。これらを日本政府の ODA 案件として実施できれば、提案企業の初期コストの負担軽減、「モ」国の政府機関やパートナー組織などとのネットワーク構築が迅速かつ円滑に行うことが出来る。したがって、「民間提案型普及・実証事業」のスキームを活用し、提案企業の提案製品を活用した小規模給水事業を提案する。その他にもモバイルシフォンタンクを防災用対策として活用する「プロジェクト型無償資金協力」、無電源シフォンろ過装置を現地 NGO と協力して活用する「草の根・人間の安全保障無償資金協力」を提案する。5-2 にプロジェクトの概要を示すが実現可能性は下表の通りとする。

プロジェクト	C/P との交渉状況・現地の要望	総合評価
【民間提案型普及・実証事業】 シフォンタンクを用いた小規模給水事業	・Lago 郡は既設の地下水水位が低下しており、給水区域において給水量が絶対的に不足している状況である。郡長や SDPI 部長にシフォンタンクおよび提案プロジェクトに興味をもっており、現地側に設備導入に非常に前向きである。将来的にリゾート開発される地域で将来的にポテンシャルのある地域である。	◎
【民間提案型普及・実証事業】 モバイルシフォンタンクを用いた小規模給水事業	Mocuba 郡 SDPI 部長は Mocuba 郡の市外の給水不足のため、モバイルシフォンタンクを用いた配水に興味を持っている。一方、州を管轄しているおよび DPOPH 局長は、州全体の洪水対策の一環としてモバイルシフォンタンクを活用した非常用給水活動に関心を示している。本プロジェクトは研修対象者が Mocuba 郡以外にも被災郡および DPOPH-Zambezia、INGC の協力も必要になってくるため、実施訓練対象者が多く研修に時間が割く必要があり、提案製品の PR に時間が十分にとれない可能性がある。	○
プロジェクト型	INGC-Maputo および DNA と十分打合せする事が出来て	△

無償資金協力	いない。また、対象地域以外は調査できていない	
草の根・人間の安全保障無償資金協力	本プロジェクトを現地4つの NGO に説明したところ、2つの NGO が水と衛生のプロジェクトと題して申請を検討している。現地 NGO の活動場所で給水・衛生改善プロジェクトの一環として無電源シフォンタンクろ過装置の使用を検討しており、ろ過装置の試運転や使い方のトレーニングは提案企業が実施する予定である。	◎

5-2. 具体的な協力内容及び開発効果

5-2-1 民間提案型普及・実証事業

(1) シフォンタンクを用いた小規模給水事業

①概要

本調査の拠点としたニアッサ州の西部には、マラウイとの国境地域にニアッサ湖がある。湖からの豊富な漁獲に加え、一部にビーチが広がっていることから、観光地としても知られている。郡職員らへの聞き取りなどによると、湖の周辺住民はかつて、飲料用としても湖水を利用していたが、数年前に湖水が原因とみられるコレラが流行し、住民が死亡したため、現在は、おもに水浴びや洗濯などの利用にとどまっている。

湖がある Lago 郡には、スイスの援助によって建設された簡易水道システムがある。このシステムは湖の近くの3つの井戸を水源として、塩素添加し給水している。しかしながら、既設の3つのうち2つの井戸が枯れており、給水量が不足している状況である。Lago 郡は給水不足が解消するため湖水を水源とした小規模水道施設の設置を要望している。そこで、湖水を水源として常設型のシフォンタンクを設置し、既設の簡易水道システムに接続して既設の高架水槽へ水を供給する。

プロジェクト	常設型シフォンタンクを用いた小規模給水事業
候補サイト	ニアッサ州 Lago 郡 Metangula
スキーム	民間提案型普及・実証事業
案件の目標	3年間にパイロット実証事業を行い、シフォンタンクの有効性を検証する。また、運転管理者の育成を行い、水組合自ら維持管理を行う事でき、持続的な可能な小規模給水事業であることを証明する。さらに、「モ」国へ普及活動を行う。
投入	【日本側】 専門家：総括・副総括・実証装置（据付・試運転）・浄水技術・研修管理・

	<p>組織体制強化・業務調整・ビジネスモデル開発・普及活動</p> <p>機材：水質分析計・水処理薬品（1年分）</p> <p>【「モ」国側】</p> <p>人員配置：責任者、プロジェクト管理者、業務調整、技術者・運転管理者</p> <p>付帯設備施設：天日乾燥床、取水装置、原水槽、処理水槽、配管設備</p> <p>事務所（什器類）</p>
先方実施機関	ニアッサ州
協力期間	3年間
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・原水水質分析 ・打合せ・詳細設計の実施 ・運転操作方法、日常の点検業務（水質分析・薬品調整）、定期点検のトレーニングの実施。 ・上記事業での維持管理問題点の把握および対策 ・薬品・スペアパーツの供給体制の整備 ・水組合の料金徴収体制および組織体制強化 ・全国への普及活動および新規顧客の開拓 ・ビジネスパートナー・販売代理店の開拓 ・モデル事業としての広報活動
成果	裨益人数：2500人程度
プロジェクト概念図	
概算金額	1.0億円

② 概略スケジュール

プロジェクト開始時に、現地の要望を踏まえ原水水質分析および詳細調査を行い、型式の決定を行う。実証装置の製作や輸送に6か月程度かかるため、その間に付帯設備の工事を行う。実証装置を据付後に試運転調整を行い、シフォンタンクの運転管理に関する研修を行い、パイロット実証事業を実施する。実証事業を開始後に、水組合の運転管理、料金徴収、組織体制の問題点を解決し能力向上を図る。その後、提案製品の普及活動や現地代理店の開拓、薬品・スペアパーツの供給体制の整備を行う。

	2014				2015												2016															
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
プロジェクト準備																																
詳細調査・打合せ・水質分析(重金属類)		■																														
給水基礎調査(世帯調査・配水区域の決定)		■																														
詳細設計			■																													
パイロット事業に係る関係者協議(組織体制整備)				■																												
実証装置の設計・製作・国内検査					←	→																										
海上輸送(2ヶ月)								←	→																							
実証装置の通関・現地輸送									←	→																						
付帯設備工事					←	→																										
試運転・メーカー操作説明											■																					
運転研修および料金徴収ルール整備(リシंगा・ケリマネ)											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
パイロット事業の実施																	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→	←	→
パイロット事業の評価																																
普及活動																																
現地代理店発掘および説明会・関係者ワークショップ																																
プロジェクト終了(C/P報告・JCC)																																

③実施体制

実施体制の概念図を図 5-1 に示す。給水セクターの計画実施は州レベルでは DPOPH の DAS が行っている。また、郡レベルでは、郡の行政府が SDP を通して行っている。本計画では提案企業共同体が SDPI と水委員会に訓練を行っていく。

研修内容は、運転操作方法の訓練とジャーテストの実施方法や薬品の調整方法やろ過の仕組みについてなどの基礎分野である。研修にあたっては DNA 傘下の組織である CFPAS の活用も検討する。CFPAS とは PEC 活動を行っている民間企業、NGO、行政機関を対象とした給水・衛生に関する教育を行っている機関である。PEC 活動とは 「モ」 国の地方給水・衛生セクターでは、地域住民の給水・衛生分野の意識啓発、組織化や能力強化といった啓発活動や能力開発であり、これらの活動を民間企業や NGO などが行っている。今後の普及活動に向けて CFPAS と共同で研修を行い、研修プログラムを確立する。

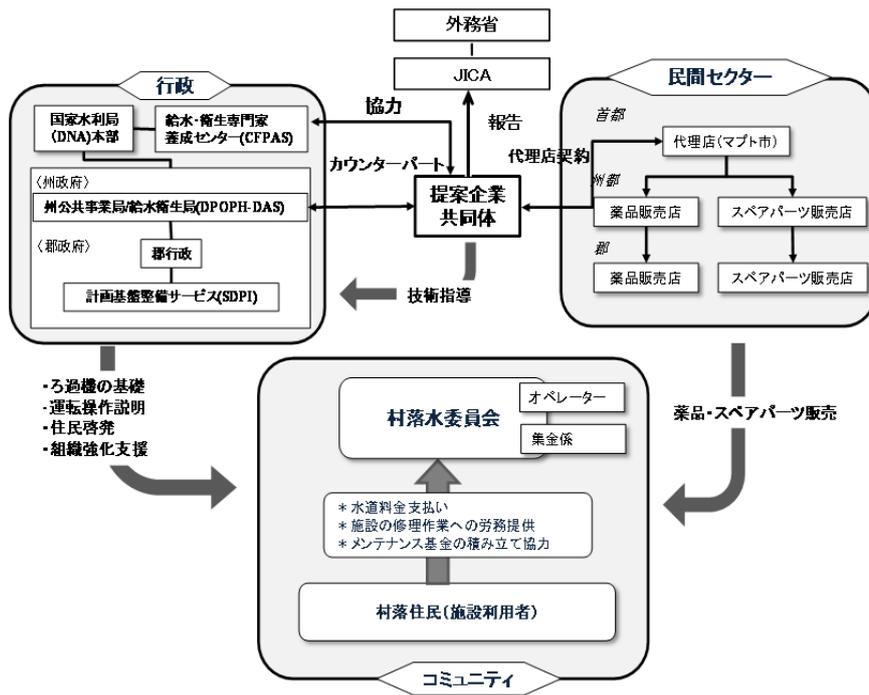


図 5-1 実施体制図概念図

④PDM

本プロジェクトにおける PDM を下記に示す。

プロジェクト要約 (Narrative Summary)	指標 (Objectively Verifiable Indicators)	指標データ入手手段 (Means of Verification)	外部条件 (Important Assumptions)
上位目標 (Overall Goal): シフォンタンクを用いた給水活動が関係者に広報、共有される。	・広報ワークショップの開催回数と参加者数	・プロジェクトの活動報告	
プロジェクト目標 (Project Purpose): Lago郡Metangula市の安全な水へのアクセス率が向上する。	2015年までに対象給水区域の給水施設の稼働率が8割以上になる。 給水区域の水のアクセス率が70%になる。	・プロジェクト活動報告書 ・郡およびSDPIからの聞き取り	・シフォンタンクが据付される。 ・湖水の水源が確保できる。 ・既存の配水施設が現在のレベルを下回らない。
成果 (Output): 1. 給水施設が建設され維持管理体制が強化される。 2. 水組合の組織体制が強化される。 3. 給水・衛生改善活動の計画・実施管理・モニタリング評価能力が強化される。	1-1 維持管理マニュアルが2014年までに作成される。 1-2 運転管理者およびSDPIの技術者への研修実施、研修参加人数、理解度テスト結果。 2-1 料金徴収・資金運用のマニュアルが2014年に作成される。 2-2 水組合・郡関係者に経営、財務改善の研修を実施回数および参加人数 3-1 研修ニーズに対処提案書件数。 3-2 SDPI、水組合の研修ニーズにあった研修の参加人数、実施回数。	・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書	技術や研修を受けた人材が勤務を継続する
活動 (Activities): 1-1 給水施設の基礎知識・維持管理に係る研修を実施する。 1-2 対象郡において、スペアパーツ供給体制を確立する。 2-1 料金徴収、資金運用の研修を行う。 2-2 経営・財務改善の研修を行う。 3-1 Lago郡において、研修のニーズを把握する。 3-2 Lago郡関係者に対する計画策定・実施管理・モニタリング・評価に係る研修を実施する。	投入 (Inputs) 日本側 ・専門家 総括・副総括・実証装置(据付・試運転)・浄水技術・研修管理・組織体制強化・業務調整・ビジネスモデル開発・普及活動 ・機材 水質分析計・水処理薬品(1年分) 設備 取水施設、排水設備、原水槽、シフォンタンク	現地側 ・人員配置 責任者、プロジェクト管理者、業務調整、技術者・運転管理者 ・付帯設備施設:天日乾燥床、取水装置、原水槽、処理水槽、配管設備建設支援 事務所(什器類)	前提条件 (Pre-conditions): 給水施設の運営維持管理及び衛生改善が図られる政策が変更されないこと 反政府組織の活動がニアサで行われ、活動中止にならないこと。

(2) モバイルシフォンタンクを用いた小規模給水事業

①概要

ザンベジア州は、雨季に洪水などの自然災害が頻発している。災害発生時にはほぼ毎年のように、住民への給水が必要になっている。そこで、Mocuba 郡近郊で水道施設のない地域に商用電源を動力としたモバイルシフォンタンクを設置し、平常時には表流水を原水とした水処理を行い、給水車でタンクを設置した公共用水栓に運搬し給水を行う。また、災害発生時には被災地域に出動し、洪水地域の表流水を用いて給水活動を行う。ザンベジア州 DPOPH および Mocuba 郡にプロジェクト概要を説明し、民間提案型普及・実証事業としての実施を要望されている。災害時には DPOPH および INGC と連携して非常用給水を行う。なお、災害時に出動が必要になった場合は、予め給水タンクに 3-5 日ほど貯水できるようにする。

プロジェクト	モバイルシフォンタンクを用いた小規模給水プロジェクト
スキーム	民間提案型普及・実証事業
候補サイト	ザンベジア州 Mocuba 郡
案件の目標	3 年間パイロット実証事業を行い、モバイルシフォンタンクの有効性を検証する。また、運転管理者の育成を行い、水組合自ら維持管理を行う事でき、持続的な可能な小規模給水事業であることを証明する。さらに、非常用給水として活動できるように被災地域の SDPI および INGC と連携し災害対策能力の向上を図る。その後「モ」国へ普及活動を行う。
投入	<p>【日本側】</p> <p>専門家：総括・副総括・実証装置（据付・試運転）・浄水技術・研修管理・組織体制強化・業務調整・ビジネスモデル開発・普及活動</p> <p>機材：水質分析計・水処理薬品（1 年分）</p> <p>【「モ」国側】</p> <p>人員配置：責任者、プロジェクト管理者、業務調整、技術者・運転管理者・運転手</p> <p>施設・機材：事務所（什器類）</p>
先方実施機関	ザンベジア州 DPOPH、DAS モクバ郡計画・インフラサービス（SDPI）
協力期間	3 年
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・モバイルシフォンタンクの運転操作方法、日常の点検業務（水質分析・薬品調整）、定期点検のトレーニングの実施。 ・上記事業での維持管理問題点・スペアパーツの供給体制の整備 ・料金徴収体制の組織体制整備

	<ul style="list-style-type: none"> ・村落住民による水委員会の組織、衛生観念の向上 ・災害対策能力向上研修（ザンベジア州災害多発エリア郡対象） ・維持管理体制確立後の全国への普及活動および新規顧客の開拓 ・ビジネスパートナー・販売代理店の開拓 ・案件形成候補地の調査
成果	想定裨益者数 通常時 1,500 人程度、非常時 30,000 人程度
プロジェクト 概念図	<p>平常時</p> <p>非常時</p> <p>小規模給水</p> <p>非常用給水</p>
概算金額	1.0 億円

②スケジュール

プロジェクト開始時に、現地の要望を踏まえ原水水質分析および詳細調査を行う実証装置の製作や輸送に 6 か月程度かかるため、その間に公共用水栓およびタンク設置、電源工事を行う。実証装置を据付後に試運転調整を行い、シフォンタンクの運転管理に関する研修および組織強化を行ったうえでパイロット事業を実施する。パイロット事業を開始してから提案製品の普及活動や現地代理店や関係者へのワークショップを行う。

	2014			2015												2016				
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
プロジェクト準備																				
詳細調査・打合せ・水質分析(重金属類)	■																			
給水基礎調査(世帯調査・配水区域の決定)	■																			
設計条件の決定			■																	
パイロット事業に係る関係者協議(組織体制整備)			■																	
実証装置の設計・製作・国内検査				■	■	■	■	■												
海上輸送(2ヶ月)									■	■										
実証装置の通関・現地輸送																				
試運転・メーカー操作説明																				
運転研修および料金徴収ルール整備(リシガ・ケリマネ)																				
パイロット事業の実施																				
パイロット事業の評価																				
普及活動																				
現地代理店発掘および説明会・関係者ワークショップ																				
プロジェクト終了(C/P報告・JCC)																				

③実施体制

責任機関、実施機関は DNA を想定する。ザンベジア州 DPOPH をカウンターパート機関とする。また、小規模給水の事業を運営するために水委員会を設立し、水道料金の徴収やスペアパーツの依頼や修理工の依頼などを行える体制を整備する。この事業ではシフォンタンクを用いた小規模給水事業と同様に提案企業を中心とした日本側の専門家による訓練や研修が必要になる。研修にあたっては DNA 傘下の組織である CFPAS の活用も検討する。

機器のスペアパーツや薬品については、新規にサプライチェーンの構築が必要となるため、代理店の候補となるマプト所在の水処理会社を中心に、Quelimane 市の建材店や農薬を取り扱っている店舗に機器のスペアパーツや薬品の販売を依頼しサプライチェーンの構築を試みる。簡単な実施体制の概念図を図 5-3 に示す。

また、災害時には DPOPH を中心として被災した郡の SDPI や INGC が迅速にモバイルシフォンタンクを使って非常時の給水活動を行う必要があるため、災害対策チームへの研修を行う。

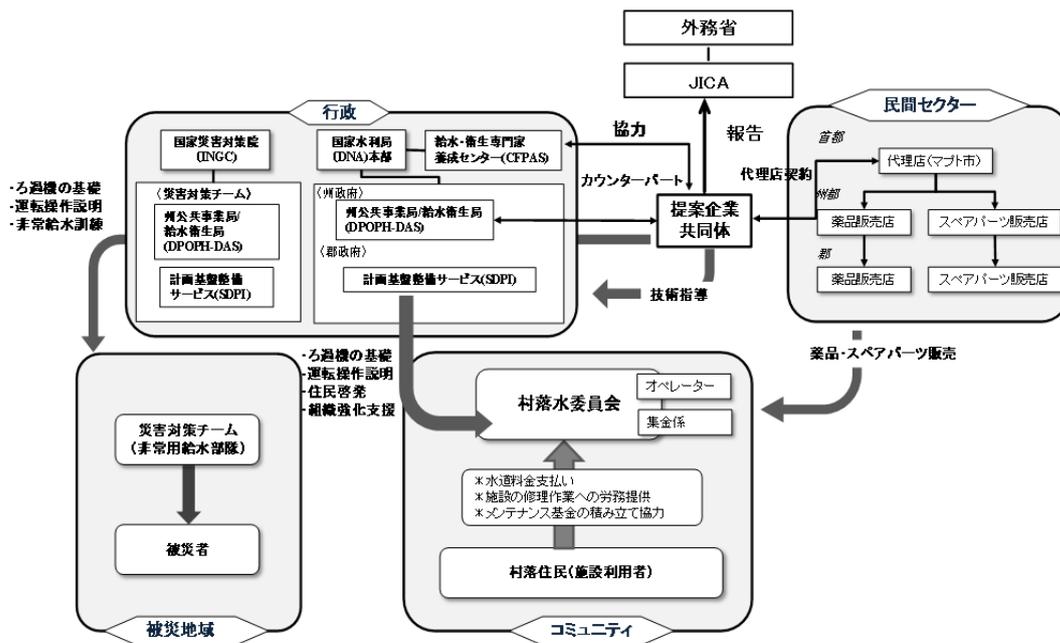


図 5-2 実施体制の概念図

④ PDM

本プロジェクトにおける PDM を次ページに示す。

プロジェクト要約 (Narrative Summary)	指標 (Objectively Verifiable Indicators)	指標データ入手手段 (Means of Verification)	外部条件 (Important Assumptions)
上位目標(Overall Goal): モバイルシフォンタンクを用いた給水活動が関係者に広報、共有される。	・広報ワークショップの開催回数と参加者数	・プロジェクトの活動報告	
プロジェクト目標(Project Purpose): Mocuba郡Mocuba市の安全な水のアクセス率が向上する。	2015年までに対象給水区域の給水施設の稼働率が8割以上になる。 給水区域の水のアクセス率が70%になる。	・プロジェクト活動報告書 ・郡およびSDPIからの聞き取り	・モバイルシフォンタンクが納入される。 ・河川水の水源が確保できる。 ・既存の配水施設が現在のレベルを下回らない。
成果(Output): 1. 給水施設の維持管理体制が強化される。 2. 水組合の組織体制が強化される。 3. 非常用給水活動計画・実施管理体制が強化される。	1-1 維持管理マニュアルが2014年までに作成される。 1-2 運転管理者およびSDPIの技術者への研修実施回数、研修参加人数、理解度テスト結果。 2-1 料金徴収・資金運用のマニュアルが2014年までに作成される 2-2 水組合・郡関係者に経営、財務改善の研修を実施回数および参加人数 3-1 非常用給水件数の実施回数および参加人数 3-2 訓練の実施回数	・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書 ・プロジェクト活動報告書	技術や研修を受けた人材が勤務を継続する
活動(Activities): 1-1 給水施設の基礎知識・維持管理に係る研修を実施する。 1-2 対象郡において、スペアパーツ供給体制を確立する。 2-1 料金徴収、資金運用の研修を行う。 2-2 経営・財務改善の研修を行う。 3-1 非常用給水の基礎知識に係る研修を実施する。 3-2 非常用給水体制を強化する。	投入(Inputs)		前提条件(Pre-conditions):
	日本側	現地側	給水施設の運営維持管理及び衛生改善が図られる政策が変更されないこと 反政府組織の活動がニアサで行われ、活動中止にならないこと。
	・専門家 総括・副総括・実証装置(据付・試運転)・浄水技術・研修管理・組織体制強化・業務調整・ビジネスモデル開発・普及活動 ・機材: 水質分析計・水処理薬品(1年分) ・モバイルシフォンタンク およびタンク据付	人員配置: 郡: 責任者、プロジェクト管理者、業務調整、技術者・運転管理者・運転手 DPOPH DAS 担当者 施設・機材: 事務所(什器類)	

5-2-2 プロジェクト型無償資金協力

①概要

ナンプラ州、ザンベジア州、また、今回の対象地域には入っていないが南部のマプト州およびガザ州などでは、サイクロン、洪水や旱魃などの自然災害が発生した場合、被災地域の住民が安全な水にアクセスすることが困難な状況となる。そこで、災害多発地域の州政府に対して、モバイルシフォンタンクと給水車を供与し、被災地域周辺にある河川や湖沼など表流水を処理して非常時の給水を行う。本プロジェクトでは、装置の運転方法だけでなく、災害時の連絡体制や組織の協力体制の強化を行い自然災害対応能力の向上を支援する。

「モ」国の北部拠点地域としてナンプラ州、中部拠点としてザンベジア州、南部拠点地域をガザ州とモバイルシフォンタンクおよび給水車を3台ずつ供与する。

プロジェクト	モバイルシフォンタンクを用いた自然災害対応能力向上プロジェクト
スキーム	プロジェクト型無償資金協力(環境プロジェクト型無償)
候補サイト	ナンプラ州 (北部) 、ザンベジア州 (中部) 、マプト州 (南部)
案件の目標	モバイルシフォンタンクを用いて、「モ」国政府が洪水、旱魃等の災害対策能力が向上する。
投入	<p>【日本側】</p> <p>調査：専門家総括・浄水技術・人材育成</p> <p>機材納入後：ソフトコンポーネント：運転管理研修・体制および組織連帯強化および実地訓練</p> <p>【「モ」国側】</p> <p>INGC：監督機関のカウンターパートおよび調整役</p> <p>DAS：CFPAS および州 DPOPH の技術者</p> <p>災害関連機関の関係者：警察、軍隊、SDPI、DPOPH、INGC 支部</p>
先方実施機関	DAS、INGC
期間	2年間
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用給水のための災害地域の調査 ・入札監理・調達 ・納入後のソフトコンポーネント
プロジェクト概念図	<p>The map illustrates the project's geographic focus in Mozambique. Three key sites are highlighted with red boxes and labeled in Japanese: '北部拠点' (Northern Hub) at Nampula, '中部拠点' (Central Hub) at Zambezia, and '南部拠点' (Southern Hub) at Maputo. Each site is accompanied by a small icon of a mobile water tank. The map also shows major cities like Vilankarui, Beira, and Inhambane, as well as neighboring countries like Zambia, Zimbabwe, and South Africa. A legend identifies symbols for national and provincial capitals, towns, airports, international and provincial boundaries, main roads, and railroads. A scale bar and an inset map of Africa are also present.</p>
概算金額	10億円

②スケジュール

現地調査 2 ヶ月、入札図書作成・入札監理に 7 ヶ月、業者決定後、装置の輸送に 3 か月
その後、業者の運転管理説明が 1 ヶ月である。その後、各地に装置を輸送しソフトコンポー
ネントを 3 か月行う。

	2014			2015												2016												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
プロジェクト準備																												
現地調査																												
入札図書作成・入札監理																												
装置制作																												
海上輸送・現地輸送																												
試運転調整・運転管理トレーニング																												
各地輸送																												
ソフトコンポーネント																												
レポート提出・報告																												

③ 実施体制

実施体制図を図 5-3 に示す。責任機関、実施機関は DNA と INGC とする。INGC は調整役とし、DNA から技術研修役として 8 人程度の非常用給水チームを作る。日本原料を中心としたプロジェクトチームが本部非常用給水チームに TOT を行い、研修内容や非常時の連絡体制の構築を行う。一方、各拠点で北部、中部、南部ごとに災害時連携する機関（警察、軍隊、SDPI、DPOPH、INGC 支部などを想定）で支部非常用給水チームを編成する。本部非常用給水チームが支部非常用給水チームに訓練を行うことで効率的に訓練を行うことが出来ると考えられる。

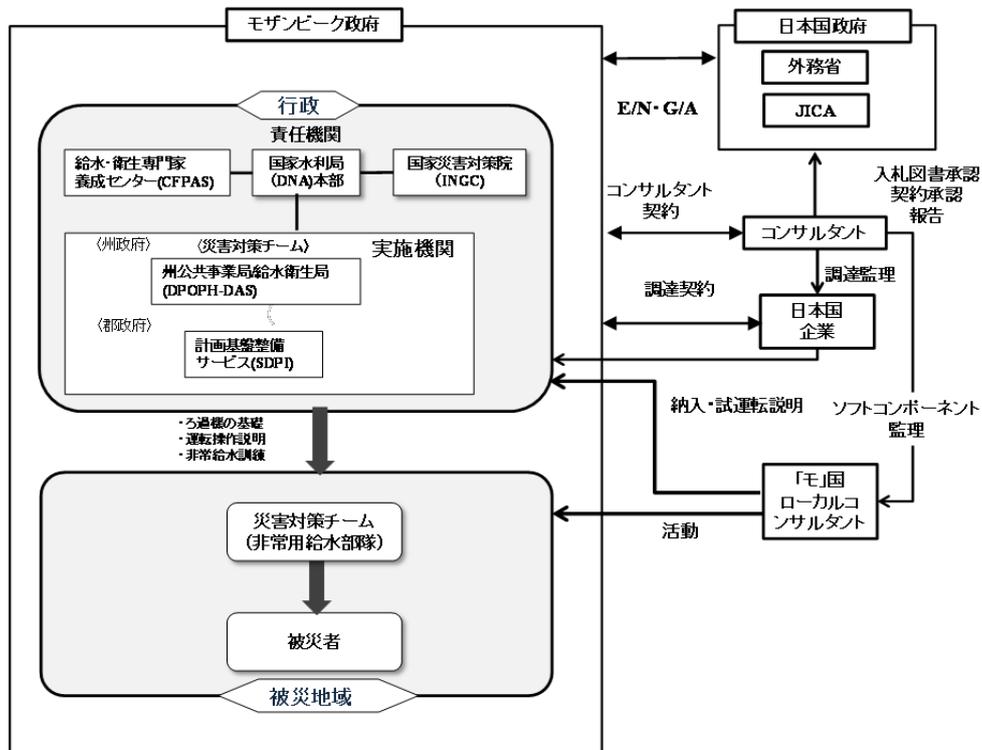


図 5-3 実施体制の概念図

5-2-3 草の根・人間の安全保障無償資金協力

① 概要

現地調査の一貫として、現地の給水・衛生セクターの関係者を対象に、デモンストレーションやワークショップを実施し、提案製品についての説明や実演をおこなった。この結果として、現地で活動する複数の団体から、提案製品について問い合わせを受けた。問い合わせがあったのは、ニアッサ州 Ngauma 郡、Sanga 郡で活動する2つの団体で、こうした NGO に対して草の根・人間の安全保障無償資金協力のスキームを活用して無電源シフォンタンクを供与するとともに、運転、維持管理に関するトレーニングを実施する。現在、両 NGO は 2014 年度の草の根・人間の安全保障無償資金協力に応募するために申請書を作成中である。

プロジェクト	持続的可能な水供給プロジェクト
スキーム	草の根・人間の安全保障無償資金協力
候補サイト	ニアッサ州 Ngauma 郡、Sanga 郡
案件の目標・成果	NGO が実施している給水・衛生関連プロジェクトに無電源シフォンろ過装置を導入し、継続的に活用される
先方実施機関	ニアッサ州 Ngauma 郡 SDPI、Sanga 郡 SDPI
概要	現地 NGO である CCM、UCA に草の根・人間の安全保障無償資金協力として在「モ」国日本国大使館を通じて無電源シフォンタンクを供与し、対象コミュニティで持続的な給水を目指す
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・「モ」国日本国大使館による現地 NGO へのサポート ・納入後の運転、維持管理についてのトレーニング ・薬品、スペアパーツのサプライチェーンの構築支援
予算	1000 万円

②スケジュール

12 月から翌年 2 月上旬までに申請を受け付け、審査に 4-5 ヶ月かかり、プロジェクトの実施を審査が認可されてから 1 年以内で終了させる必要がある。本調査団として申請等の支援をするが、その際、対象となる団体に、維持管理についてきめ細かい訓練をコミュニティに対して行えるかどうか、団体の能力については慎重に検討することとする。

5-3. 他 ODA 案件との連帯可能性

その他の ODA 案件との連携可能性は下記の通りである。

① 民間連携ボランティア

民間連携ボランティア制度を活用し、要請団体に職種上下水道、土木、コミュニティー開発などで派遣し、現地の現状把握および衛生意識の向上などを行う。また、ろ過装置のニーズ調査などを実施する。提案企業の人員配置など調整が必要になる。

プロジェクト	民間連携ボランティア
投入	日本原料社員、コンサルタント
要請団体	MOPH/DNA
協力期間	1-2年
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ DPOPH や SDPI の水セクターの職員へ各コミュニティの井戸、小規模簡易水道等給水システムの水質管理に関する技術指導を行う。 ・ SDPI の職員とコミュニティを巡回し、安全な水の利用等、衛生に関する啓発活動を行う。 <p>女性グループや学校等と協働し、水や衛生に関連した生活改善活動を行う。</p>
期待される事業展開に係る効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地のニーズの把握 ・ 水に関する技術支援 ・ 市場調査 ・ ネットワークの構築
期待される企業活動への還元	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査の対象となる海外事業分野に係る現地の開発課題の現状、同事業を通じ期待される開発効果の把握 ・ 現地の投資環境・事業環境に係る情報収集・分析 ・ 海外事業計画案の策定 ・ 現地 ODA 事業との連携可能性の検討

5-4. その他関連情報

5-4-1 今後の ODA 案件化や事業展開に向けた当該国カウンターパート機関との協議の状況

ODA 案件化における現地カウンターパートの 1 つであるニアッサ州 DPOPH は民間提案型普及・実証事業のレターを取得している。また、ザンベジア州 DPOPH からは今回の調査で DAS の職員同行してもらおうなど、良好な関係にあり民間提案型普及・実証事業を実施する際には全面的に協力する確約を得ている。

また、ニアッサ州においては 5-2-1 シフォンタンクを用いた小規模給水事業で述べた Lago 郡の SDPI とは郡長自らワークショップに参加し、提案製品に関心を示している。

本調査を通して今後の事業展開に向けた現地側の協力準備体制の構築が出来たと言える。

5-4-2 課題

対象地域においては、従来地下水開発が多く行われてきた。対象地域の技術者は、ろ過に関する知識が十分でないため、砂ろ過、薬品使用方法など基礎的な教育訓練を丁寧に実施する必要がある。また、事業の採算性については第3章で検討したとおりであるものの、途上国では予期せぬ事態が発生するため事業実施にあたって民間提案型普及・実証事業を実施して見極めたいと考えている。また、対象地域について本調査においては対モザンビーク国別援助方針において重点分野に（1）回廊開発を含む地域経済活性化（3）防災・気候変動対策が中心となったが、今後のビジネス展開を考えた場合、首都であるマプト市近郊の人口が多く、既存の給水施設があまり整備されていない地域およびマプト市のFIPAGやAIASなどの浄水場や簡易水道施設などの調査も必要である。

今回の調査だけでは、市場調査やマーケティング、パートナー企業の訪問は不十分であるため、事業展開を行う際には詳細の情報収集が必要になる。

現地調査資料

1. 主要面談者
2. 打合せ議事録
3. プロジェクト概要説明（ニアッサ州）
4. プロジェクト概要説明（ザンベジア州）
5. ワークショップ資料（第一回）
6. ワークショップ資料（第二回）
7. 新聞広告
8. 専門機関誌広告
9. 現地調査報告書

1. 主要面談者

1. 主要面談者

1) 在「モ」国日本国大使館

橋本 栄治	Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary	特命全権大使
安部 逸郎	Coordinator for Economic Cooperation	経済協力調整員

2) JICA「モ」国事務所

須藤 勝義	Representante Residente	所長
森田 千春	Representante Residente Adjunto	次長
中瀬 亮輔	Assistente do representante Residente	所員

3) Á de M

Gracinda Macuacua	A Coordenadora dos Serviços de Laboratório	水質分析担当者
-------------------	--	---------

4) DNA

Arlindo Correia	Diretor, Departamento de Água e Saneamento	水衛生部長
Julietta paula	Técnico	部員

5) FIPAG 北部地域事務所

Castigo A. Cossa	Diretor	所長
------------------	---------	----

6) FIPAG-Nampula 取水及び浄水場

Agostinho António Dava	Engenheiro	エンジニア
------------------------	------------	-------

7) FIPAG-Cuamba

Naira Lopes thel	Diretora	所長
Pacheco C. Rabane	Chefe do Técnico	技術部長

8) FIPAG-Niassa

João Ferrão Manico	Diretor	所長
--------------------	---------	----

9) FIPAG-Quelimane

Gilberdo de famdel	Diretor Técnico	技術部長
--------------------	-----------------	------

11) DPOPH-Niassa & DAS Niassa

Graciano Artur	Diretor de DPOPH	DPOPH 局長
Tome Assunge	Técnico de DPOPH	DPOPH 技術者
João Nhantumbo	Chefe do DAS	DAS 部長
Domingos s. Zuber	Técnico de DAS	DAS 技術者

12) Majune 郡政府

Ana maria deldish Masengele	Administradora do Governo do Distrito	郡長
-----------------------------	---------------------------------------	----

24) Técnica Engenheiros Consultores, Lda.

Edson Jamnadas Técnico Civil 土木技術者

25) Babaji S.U LDA.

Satya B.L. Diretor Gerenciando 社長

26) CFPAS

Carlos Siteo Técnico 技術者

Celestion Lucas

27) INGC- Maputo

Fátima Belcuior Delgada do INGC Cidade de Maputo マプト支所代表

Daniel Dumagane Técnico de Departamento Técnico 技術者

28) (NGO) WaterAide-Lichinga

Gilada Candeiro スタッフ

29) (NGO) WaterAide-Lichinga

Gilada Candeiro スタッフ

30) (NGO) ESTAMOS

Santos Calisto スタッフ

31) (NGO) CCM

Jose Domingos Chorme スタッフ

Leonardo M. Ncalaia スタッフ

32) (NGO) UCA

Paulino Imede スタッフ

2. 打合せ議事録



Estudo para Formulação do Projecto de Abastecimento Sustentável de Água pela Nihon Genryo.



Nihon Genryo Co.,Ltd. / Japan Techno Co.,Ltd. / IC Net Limitada.



Contexto



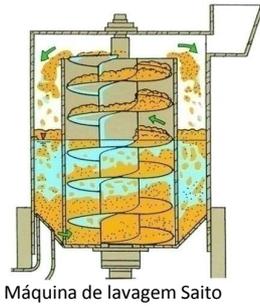
O Ministério dos Negócios Estrangeiros do Japão lançou uma nova Abordagem de Assistência Oficial ao Desenvolvimento em 2012. Esta nova abordagem consiste na realização de estudos de viabilidade pelas pequenas e médias empresas japonesas com vista a utilização dos seus equipamentos e tecnologia para o desenvolvimento de Moçambique.



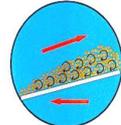
Neste contexto, realizamos um “Estudo para Formulação de Projectos de Abastecimento Sustentável de Água com os Produtos de Nihon Genryo” nas Províncias de Niassa, Zambezia contribuindo para o PRONASAR.



Característica dos Equipamentos de Nihon Genryo

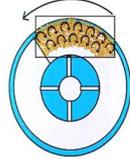


Máquina de lavagem Saito



Efectua uma rotação vertical do fluxo através da força de gravidade das partículas e uma força de elevação gerada pela hélice

+

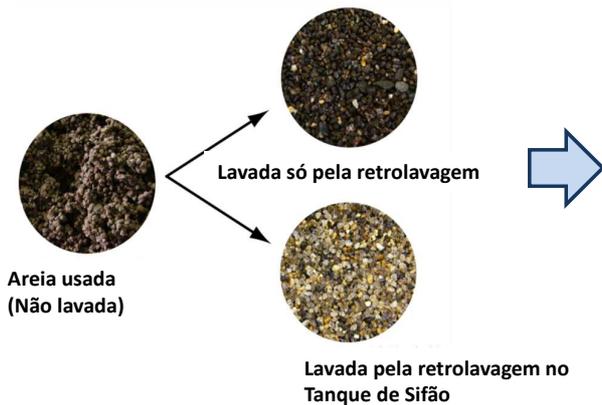


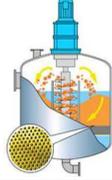
O meio move-se para fora através da rotação horizontal causada pela força centrífuga.

||

Vórtice Complexa

Não há necessidade de substituir o meio filtrante



Tipo de sistema de filtração	Funções de lavagem	Substituição da areia de filtração
Sistema convencional de filtração de areia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Retrolavagem ✓ Lavagem da superfície ✓ Purificação do ar 	✓ Anualmente
Tanque de Sifão	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Retrolavagem ✓ Lavagem pelo Tanque de Sifão 	✓ Não Necessária
 <p>Poupa tempo, água e energia porque o tempo de retrolavagem é curto.</p>		



The capacity of the filtration



FAZ	NÃO FZ
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminação da turvação (Máximo em 300NTU) ✓ Remoção de substâncias orgânicas (Ferro, Manganês, Amónia, dentre outros.) ✓ Desinfecção do bacilos do colo por cloro. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Remoção de metais pesados (Mercúrio, crómio hexavalente, ciano, cobre, dentre outros.) ✓ Remoção de componentes de cor (acima de 50TCU) ✓ Remoção do sal arsénico e fluorídrico e pesticidas



Produto: Filtração de Areia



🔹 Especificações e preço dos nossos produtos

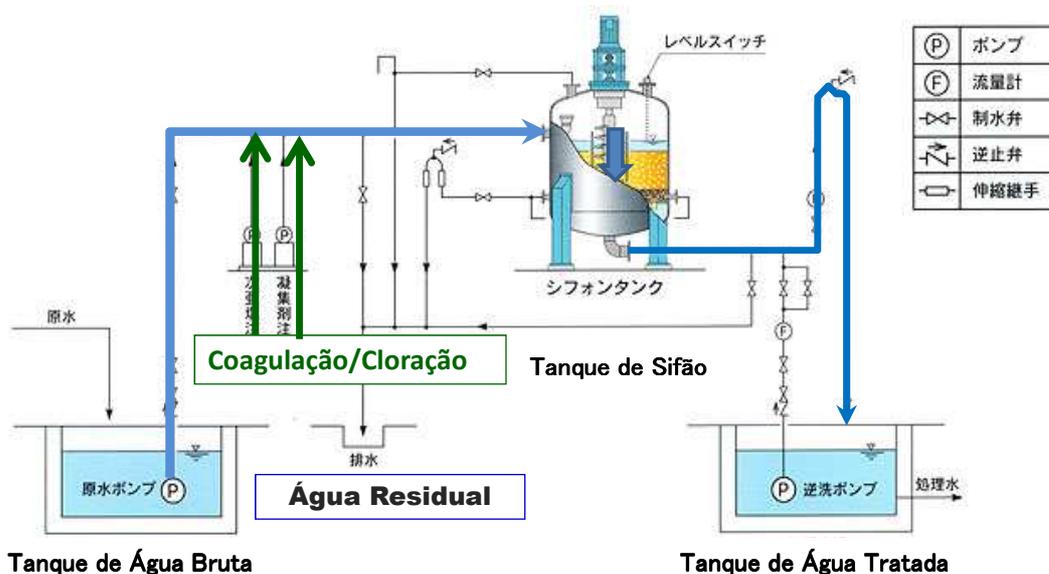
Filtração de Areia

Este é o tipo usado na pesquisa.

	Tanque de Sifão	Tanque de Sifão Móvel montado num camião	Tanque de Sifão não eléctrico
Especificação			
Capacidade de tratamento	3.8~61m ³ /h	3.8~20m ³ /h	0.3~1.0 m ³ /h
Preço	A partir de 70,000 USD	A partir de 220,000 USD *Incluindo o camião	A partir de 17,000 USD
	* Por favor note que todos os preços são preços de referência. Itens adicionais tais como (bombas, tubos, dispositivo de comando, dentre outros.) serão adicionados de acordo com o local de instalação.		



Tanque de Sifão



Coagulação → Sulfato de Alumínio
 Cloração → Ca(ClO₂)

Tanque de Sifão Móvel Montado num Camião

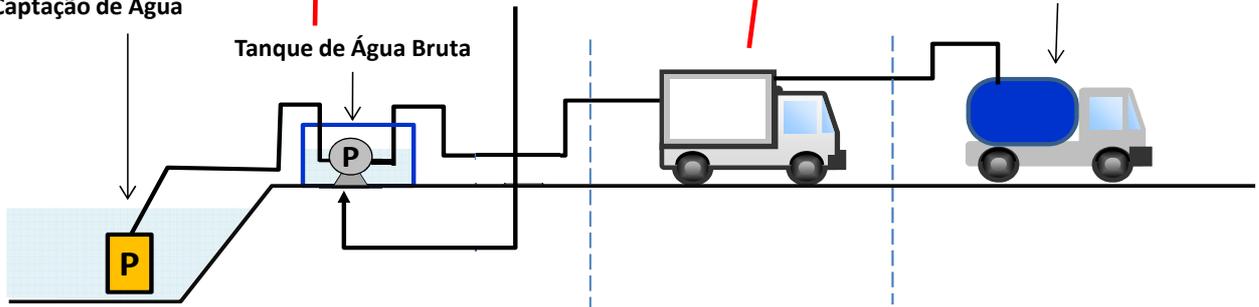
Alvo: PSA, Catástrofes, Zonas Rurais



Bomba de Captação de Água

Bomba de Alimentação de Água

Tanque Cisterna de Água



Unidade de Captação de Água

Unidade de Tratamento de Água

Tanque de Sifão Móvel Montado num Camião

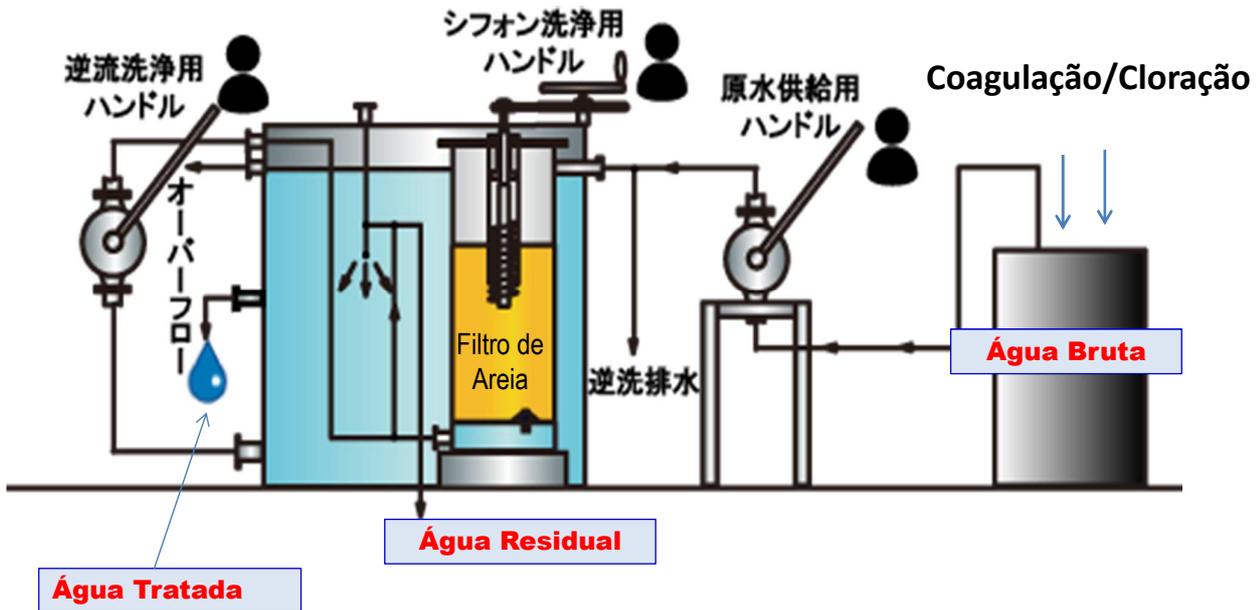




Demonstração: Tanque de Sifão não Elétrico



Alvo: Zonas Rurais

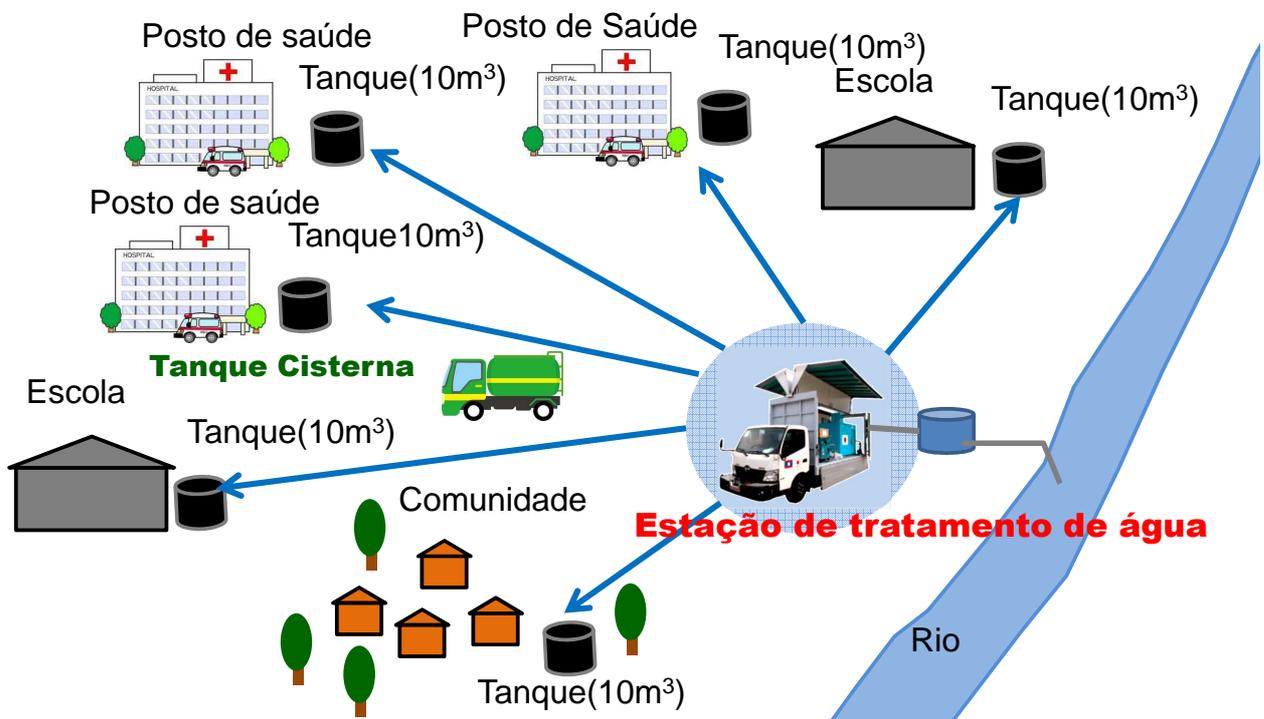


Uma das Sugestões



Estação de tratamento de água montada num camião

O Tanque de sifão móvel trata a água do rio. Um tanque cisterna abastece cada um dos tanque





Condição:

Águas superficiais (Rio, Lago)

A estação de tratamento pode tratar a alta turvação (até 300NTU), mas não pode remover metais pesados e pesticidas.



Agradecemos se nos recomendassem algumas zonas onde possamos usar este sistema de filtração de areia.

4. プロジェクト概要説明（ザンベジア州）



Estudo para Formulação do Projecto de Abastecimento Sustentável de Água pela Nihon Genryo.



Nihon Genryo Co.,Ltd. / Japan Techno Co.,Ltd. / IC Net Limitada.



Contexto

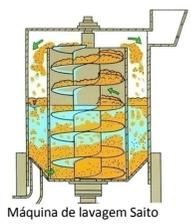


O Ministério dos Negócios Estrangeiros do Japão lançou uma nova Abordagem de Assistência Oficial ao Desenvolvimento em 2012. Esta nova abordagem consiste na realização de estudos de viabilidade pelas pequenas e médias empresas japonesas com vista a utilização dos seus equipamentos e tecnologia para o desenvolvimento de Moçambique.



Neste contexto, realizamos um “Estudo para Formulação de Projectos de Abastecimento Sustentável de Água com os Produtos de Nihon Genryo” nas Províncias de Niassa, Zambezia contribuindo para o PRONASAR.

Característica dos Equipamentos de Nihon Genryo



Efectua uma rotação vertical do fluxo através da força de gravidade das partículas e uma força de elevação gerada pela hélice

+

O meio move-se para fora através da rotação horizontal causada pela força centrífuga.

Vórtice Complexa

Máquina de lavagem Saito



Não há necessidade de substituir os meios filtrantes



The capacity of the filtration



FAZ	NÃO FZ
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminação da turvação (Máximo em 300NTU) ✓ Remoção de substâncias orgânicas (Ferro, Manganês, Amónia, dentre outros.) ✓ Desinfecção do bacilos do colo por cloro. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Remoção de metais pesados (Mercúrio, crómio hexavalente, ciano, cobre, dentre outros.) ✓ Remoção de componentes de cor (acima de 50TCU) ✓ Remoção do sal arsénico e fluorídrico e pesticidas

Produto: Filtração de Areia

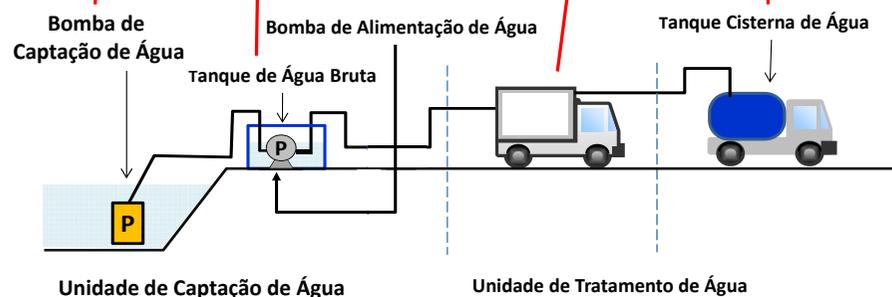
🔍 Especificações e preço dos nossos produtos

Filtração de Areia

	Tanque de Sifão Móvel montado num camião
Especificação	
Capacidade de tratamento	3.8~20m ³ /h
Preço	A partir de 220,000 USD *Incluindo o camião

Tanque de Sifão Móvel Montado num Camião

Alvo: PSA, Catástrofes, Zonas Rurais



Tanque de Sifão Móvel Montado num Camião



Uma das Sugestões

Casos de Emergência

O Tanque de sifão móvel trata a água do rio. Um tanque cisterna abastece cada um dos tanques.



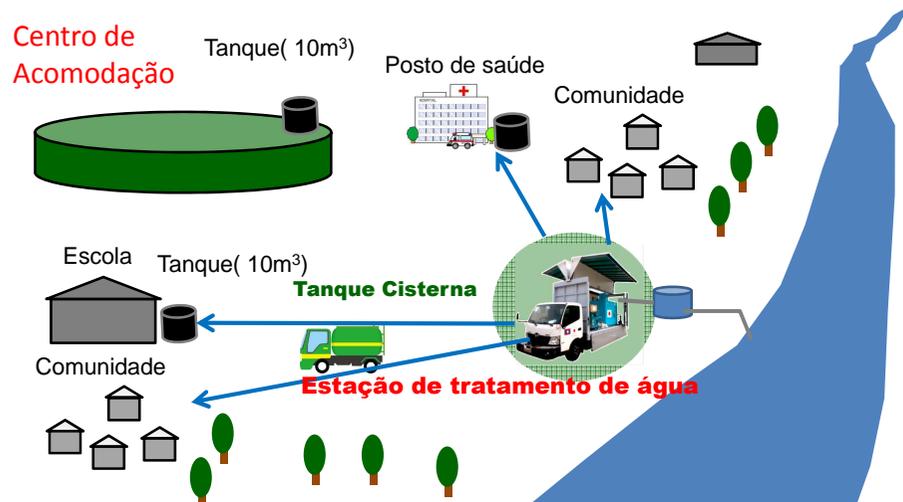


Uma das Sugestões



Situação Normal

O Tanque de sifão móvel trata a água do rio. Um tanque cisterna abastece cada um dos tanque



Condição



Condição:

- 1. Zonas Afectadas por calamidades naturais: Cheias ocorrem sempre em zonas próximas aos rios/lagos**
- 2. Acesso : O camião e o tanque cisterna têm acesso à estas zonas e aos rios/lagos**

➔ Agradecemos se nos recomendassem algumas zonas onde possamos usar anque de Sifão Móvel montado num camião

Apresentaremos a proposta deste projecto à JICA no próximo ano.
Se vencermos o concurso, poderemos fornecer tanques de sifão móveis, tanques cisternas e formação sobre o uso do tanque móvel

Sr. HORIE
thorie@jat.co.jp
Japan techno.,co.LTD

5. ワークショップ資料（第一回）



Estudo para Formulação do Projecto de Abastecimento Sustentável de Água pela Nihon Genryo.



Nihon Genryo Co.,Ltd. / Japan Techno Co.,Ltd. / IC Net Limitada.



Contexto



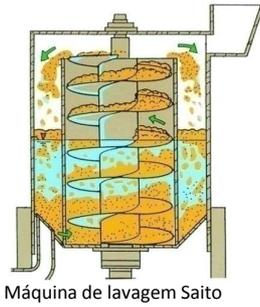
O Ministério dos Negócios Estrangeiros do Japão lançou uma nova Abordagem de Assistência Oficial ao Desenvolvimento em 2012. Esta nova abordagem consiste na realização de estudos de viabilidade pelas pequenas e médias empresas japonesas com vista a utilização dos seus equipamentos e tecnologia para o desenvolvimento de Moçambique.



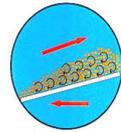
Neste contexto, realizamos um “Estudo para Formulação de Projectos de Abastecimento Sustentável de Água com os Produtos de Nihon Genryo” nas Províncias de Niassa, Zambezia contribuindo para o PRONASAR.



Característica dos Equipamentos de Nihon Genryo

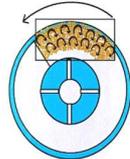


Máquina de lavagem Saito



Efectua uma rotação vertical do fluxo através da força de gravidade das partículas e uma força de elevação gerada pela hélice

+



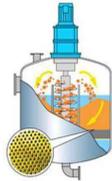
O meio move-se para fora através da rotação horizontal causada pela força centrífuga.

||

Vórtice Complexa

Não há necessidade de substituir o meio filtrante



Tipo de sistema de filtração	Funções de lavagem	Substituição da areia de filtração
Sistema convencional de filtração de areia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Retrolavagem ✓ Lavagem da superfície ✓ Purificação do ar 	✓ Anualmente
Tanque de Sifão	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Retrolavagem ✓ Lavagem pelo Tanque de Sifão 	✓ Não Necessária
 <p>Poupa tempo, água e energia porque o tempo de retrolavagem é curto.</p>		



The capacity of the filtration



FAZ	NÃO FZ
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminação da turvação (Máximo em 300NTU) ✓ Remoção de substâncias orgânicas (Ferro, Manganês, Amónia, dentre outros.) ✓ Desinfecção do bacilos do colo por cloro. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Remoção de metais pesados (Mercúrio, crómio hexavalente, ciano, cobre, dentre outros.) ✓ Remoção de componentes de cor (acima de 50TCU) ✓ Remoção do sal arsénico e fluorídrico e pesticidas



Produto: Filtração de Areia



🔹 Especificações e preço dos nossos produtos

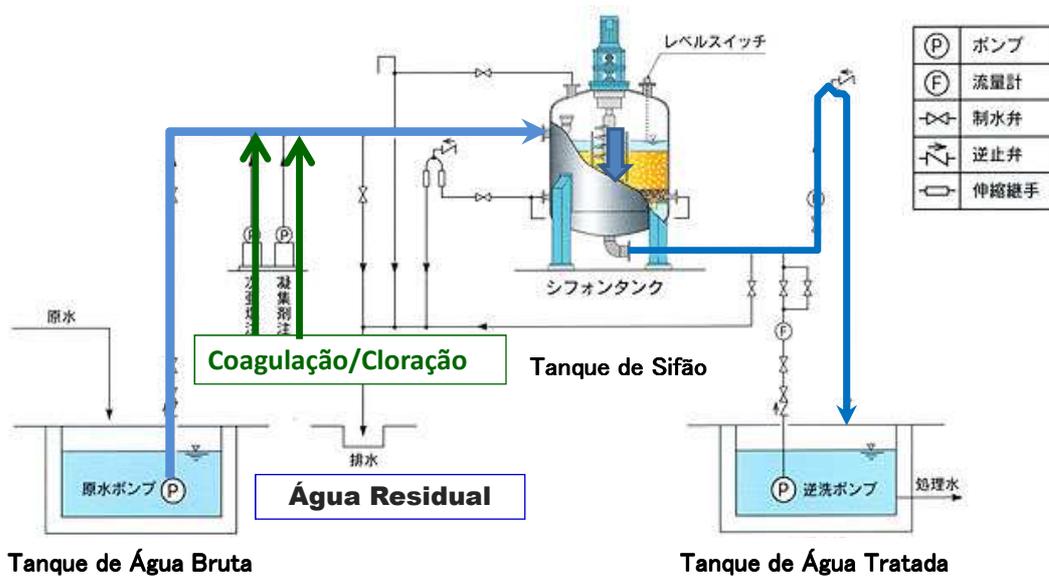
Filtração de Areia

Este é o tipo usado na pesquisa.

	Tanque de Sifão	Tanque de Sifão Móvel montado num camião	Tanque de Sifão não eléctrico
Especificação			
Capacidade de tratamento	3.8~61m ³ /h	3.8~20m ³ /h	0.3~1.0 m ³ /h
Preço	A partir de 70,000 USD	A partir de 220,000 USD *Incluindo o camião	A partir de 17,000 USD
* Por favor note que todos os preços são preços de referência. Itens adicionais tais como (bombas, tubos, dispositivo de comando, dentre outros.) serão adicionados de acordo com o local de instalação.			



Tanque de Sifão



Coagulação → Sulfato de Alumínio
 Cloração → Ca(ClO₂)

Tanque de Sifão Móvel Montado num Camião

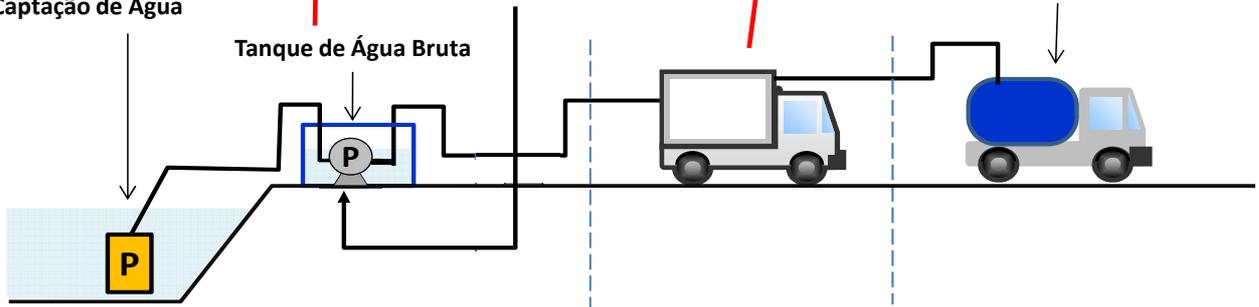
Alvo: PSA, Catástrofes, Zonas Rurais



Bomba de Captação de Água

Bomba de Alimentação de Água

Tanque Cisterna de Água



Unidade de Captação de Água

Unidade de Tratamento de Água

Tanque de Sifão Móvel Montado num Camião

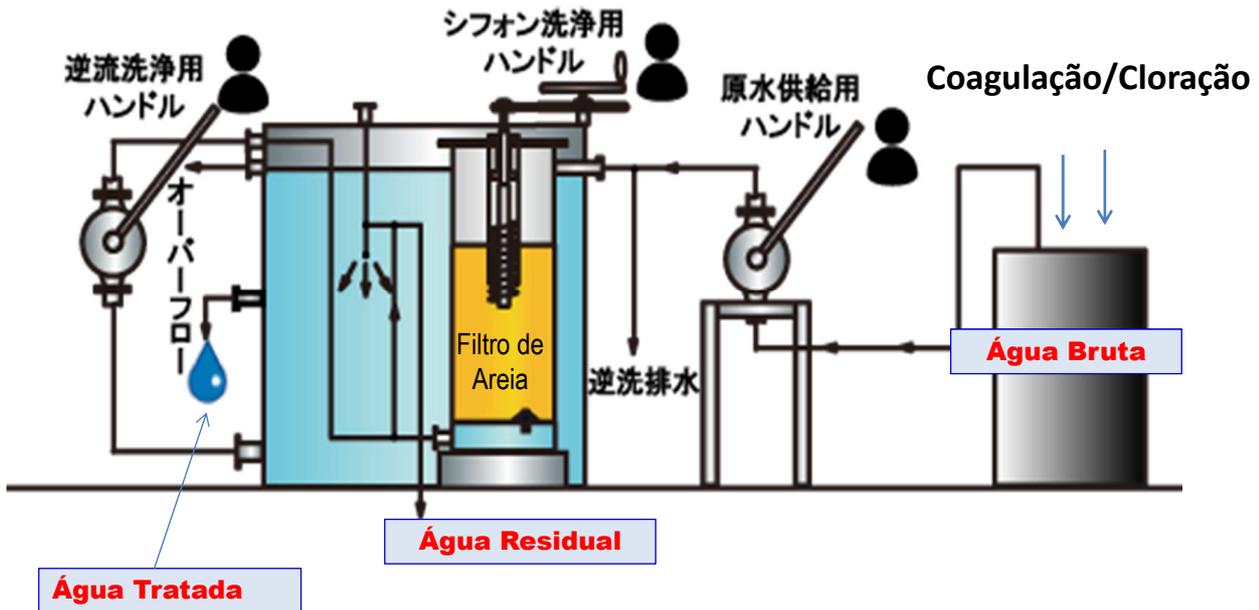




Demonstração: Tanque de Sifão não Elétrico



Alvo: Zonas Rurais

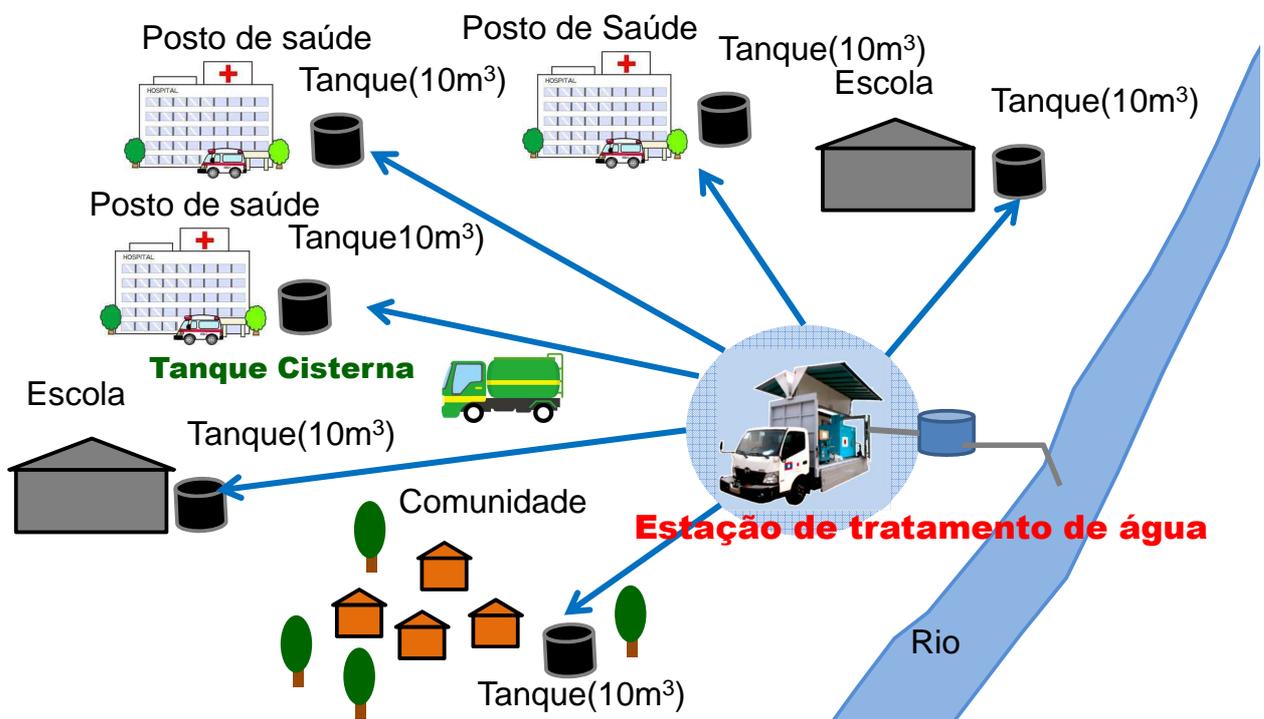


Uma das Sugestões



Estação de tratamento de água montada num camião

O Tanque de sifão móvel trata a água do rio. Um tanque cisterna abastece cada um dos tanque





Condição:

Águas superficiais (Rio, Lago)

A estação de tratamento pode tratar a alta turvação (até 300NTU), mas não pode remover metais pesados e pesticidas.



Agradecemos se nos recomendassem algumas zonas onde possamos usar este sistema de filtração de areia.