

パプアニューギニア国

## パプアニューギニア国

# 海水淡水化装置を用いた住民向け飲料水の 販売事業モデル構築のための 案件化調査

## 業務完了報告書

平成 30 年 7 月  
(2018 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

ワイズグローバルビジョン株式会社

国内
JR(先)
18-161

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

## 巻頭写真

	
<p>水源から村に水を運ぶ女性</p>	<p>村落の住居に給水するトラック</p>
	
<p>本土から Fisherman's Island に水を運ぶボート</p>	<p>WaterPNG との協議</p>
	
<p>中央州知事との面談</p>	<p>コミュニティ開発・宗教省との面談</p>
	
<p>geraka 村でのヒアリング</p>	<p>中央州 boera 村にて水の販売をしている様子</p>

# 目次

巻頭写真.....	i
図表番号.....	iv
略語表.....	vi
要約.....	viii
ポンチ絵（和文）.....	xviii
はじめに.....	1
第1章 対象国・地域の開発課題.....	6
1-1 対象国・地域の開発課題.....	6
1-1-1 パ国の水セクターの概況.....	6
1-1-2 パ国の水分野における開発課題.....	9
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	12
1-2-1 パ国水分野の開発計画.....	12
1-2-2 パ国水分野にかかる政策.....	15
1-2-3 パ国水分野にかかる法令.....	16
1-2-4 パ国水分野にかかる行政の仕組み.....	18
1-3 当該開発課題に関連する我が国開発協力方針.....	21
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析.....	22
1-4-1 当該開発課題に関連する ODA 事業.....	22
1-4-2 当該開発課題に関連する他ドナーの事例.....	22
第2章 提案企業、製品・技術.....	25
2-1 提案企業の概要.....	25
2-1-1 企業情報.....	25
2-1-2 業界分析.....	25
2-1-3 業界における提案企業の位置づけ.....	26
2-1-4 ターゲットとする市場顧客.....	26
2-2 提案製品・技術の概要.....	26
2-2-1 提案製品の特長.....	26
2-2-2 製品・技術のスペック・価格.....	28
2-2-3 競合他社製品との比較.....	29
2-2-4 提案企業の実績.....	30
2-3 提案製品・技術の現地適合性.....	31
2-3-1 製品・技術の現地適合性検証方法.....	31
2-3-2 製品・技術の現地適合性検証結果.....	32

2-4 開発課題解決貢献可能性.....	39
第3章 ODA 案件化.....	40
3-1 ODA 案件化概要.....	40
3-2 ODA 案件内容.....	41
3-2-1 案件内容.....	41
3-2-2 実施体制.....	46
3-2-3 スケジュール.....	47
3-3 カウンターパート候補機関組織・協議状況.....	47
3-3-1 カウンターパート候補機関.....	47
3-3-2 カウンターパートへ期待する役割と協議状況.....	48
3-4 他ODA 事業との連携可能性.....	49
3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策.....	49
3-6 環境社会配慮等.....	50
3-7 期待される開発効果.....	51
第4章 ビジネス展開計画.....	53
4-1 ビジネス展開計画概要.....	53
4-2 市場分析.....	54
4-2-1 市場規模分析.....	54
4-2-2 競合分析.....	61
4-2-3 パ国の投資環境に係る分析.....	64
4-2-4 文化・社会に係る分析.....	66
4-2-5 費用負担に係る分析.....	66
4-3 バリューチェーン.....	67
4-4 進出形態とパートナー候補.....	70
4-5 収支計画.....	70
4-5-1 事業スケジュール.....	70
4-5-2 収支計画.....	70
4-6 想定される課題・リスクと対応策.....	72
4-7 期待される開発効果.....	73
4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献.....	74
Summary.....	77
別添.....	87

## 図表番号

図番号	内容	ページ
1	Water PNG の各支店の位置	6
2	水と衛生の普及状況の年代推移	10
3	パ国の水供給による課題の概要図	11
4	GDP に占める歳入と歳出割合の推移	12
5	2012-2030 までの郡・都市レベルでの水道水・下水道開発計画	14
6	NWSHA の組織体制	19
7	ミネラル分の追加効果検証	30
8	現地調査箇所の位置情報	36
9	提案製品の開発課題解決への貢献可能性	39
10	ODA 案件概要	40
11	対象サイト候補の分布図	44
12	普及実証事業の実施体制案	46
13	開発課題と提案 ODA 事業で期待される開発効果	51
14	ビジネス展開計画概要	53
15	パプアニューギニアの地域別水供給源 (2000 年)	55
16	フィジーの地域別飲み水供給源 (2007 年)	60
17	ソロモン諸島の地域別飲み水供給源 (2009 年)	61
18	事業の商流に係る概念図	67
19	初年度収入見込みとその割合	71

表番号	内容	ページ
1	各州・州都への一日当たりの水の供給量	7
2	各州都の水源と水処理方法について	8
3	南太平洋諸国の安全な水へのアクセス	9
4	水の供給、公衆衛生、衛生意識に関するそれぞれの指標	15
5	パ国の水分野に関連する法律	16
6	微生物に関する基準	17
7	化学物質に関する基準	17
8	その他の水質基準	17
9	水分野に関連する機関とその機関が担う役割	20
10	我が国国別開発協力方針との整合性	21
11	関連性の高い我が国の ODA 事業例	22
12	他ドナーによる支援事例	23
13	提案製品のスペック・価格	28
14	(参考) 低電圧化製品のスペック・価格	28
15	従来製品（水気耕栽培）と提案製品（底面給水型）の比較	29
16	国内での主な販売実績	30
17	海外の主な販売実績	31
18	行政機関等へのヒアリング結果	32
19	ヒアリングのダイジェスト表	37
20	ODA 案件内容案	41
21	普及・実証事業の基本計画	45
22	本邦受入活動の内容（案）	46
23	普及実証における業務分担案	47
24	スケジュール表	47
25	Water PNG 組織概要	48
26	ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案	49
27	パプアニューギニアの市場概要	54
28	周辺国における小型海水淡水化装置市場のスコアリング	57
29	周辺国の無収水率	58
30	海外同業他社の小規模浄水装置に類似する製品	63
31	関連する税制優遇措置について	64
32	パ国の業種別法人税について	65
33	パ国の所得税率	65
34	ビジネス展開時の人員計画	69
35	事業化スケジュール案	70
36	ビジネス展開における収支計画案	72
37	リスクと対応策	73
38	事業により期待される開発効果	74

## 略語表

略語	正式名称	日本語訳
ADB	Asia Development Bank	アジア開発銀行
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	アジア太平洋経済協力
AusAID	Australian Agency for International Development	オーストラリア開発援助庁
CEPA	Conservation and Environment Protection Authority	環境保護・保全公社
C/P	Counter Part	受入機関
DEC	Department of Environment and Conservation	環境保全省
DfCD	Department for Community Development and Religion	コミュニティ開発・宗教省
EBITDA	Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization	利払い・税引き・償却前利益
EC	European Commission	欧州委員会
EIA	Environment Impact Assessment	環境影響評価
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的內部収益率
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
HS	Harmonized Commodity Description and Coding System	商品の名称及び分類についての統一システム
IPA	Investment Promotion Authority	投資促進機構
ICCC	Independent Consumer and Competition Commission	公正取引委員会
IPBC	Independent Public Business Corporation	独立公共事業公社
JMP	Joint Monitoring Programme	共同モニタリングプログラム
LLG	Local Level Government	地方政府
MED	Multi Effect Desalination	多重効用法
MSF	Multi Stage Flash	多段フラッシュ法
NCD	National Capital District	首都特別区
NDoH	National Department of Health	国家保健省
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NWSHA	National Water, Sanitation and Hygiene Authority	国家水衛生機構
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PALM	Pacific Islands Leaders Meeting	太平洋・島サミット
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum	(インドネシア) 上水道事業体
PEC	Pacific Environment Community	太平洋環境共同体
PGK	Papua New Guinea Kina	パプアニューギニアキナ (通貨)
PNG	Papua New Guinea	パプアニューギニア
PPP	Public Private Partnership	官民連携パートナーシップ
PSIP	Provincial Support Improvement Programme	地方レベルの政府サービス改善プログラム
RO	Reverse Osmosis	逆浸透
SDG s	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
UNICEF	United Nations Children' s Fund	国際連合児童基金
UNDESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs	国際連合経済社会局
USAID	United States Agency for Internatinal Development	米国開発援助庁
USD	United States Dollar	米ドル
WaSH	Water, Sanitation and Hygiene	水・衛生
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機関

## 要約

### 第1章 対象国・地域の開発課題

#### 1-1 対象国・地域の開発課題

パプアニューギニア（以下「パ国」）の2016年の人口は690万人ほどであり、そのうち約87%に相当する600万人が地方部に居住し、13%に相当する90万人が都市部に居住している。

しかし改善された飲用水にアクセス可能なパ国民は全体の40%、改善された下水へのアクセス可能なパ国民は同45%に過ぎず、雨水の貯水や、簡易の井戸・周辺の河川等からの取水、給水車からの購入のいずれかでしか飲料水・生活用水を得られない住民が多い。

上述の様に多くの住民の安全な水へのアクセスが著しく制限される結果、パ国においては安全でない水の常用に起因する下痢等の国民の健康を脅かす疾病や、コレラ、赤痢、マラリア等の感染症が蔓延している。特に下痢はパ国での顕著な死因にもなっており、年間約6,000人の死者が水衛生の問題に起因し、2009年にパ国内で50年ぶりにコレラが発生した一因にもなっているとされている。

パ国政府は、「パプアニューギニア開発戦略2010-2030」において、2030年頃までに人口の70%が改善された給水・衛生サービスへのアクセスを獲得することを目標としている。しかし地方部における上水道整備率は2011年現在で3%、住民の安全な水へのアクセスは33%と、とりわけ地方部において極めて低い状況である。

パ国における給水・衛生サービスへのアクセスの制約は、大きく三つの課題に起因している。

- ① 財政的な課題：パ国の歳入・歳出が過去三年連続で縮小傾向にある中で、広大な地方部までの上下水のサービス提供に向けたインフラ投資が事実上困難な状況が続いている。
- ② 組織的な課題：地方部での上下水の普及促進を本来担うべきWater PNG社における組織能力の制約等により、法に規定されている普及促進活動がほとんど行われていない。
- ③ 技術的な課題：地理的に少数人口の村落が広い地域に分離して存在するため、水道管の敷設による水供給が困難であることに加え、各地での人口の増加にインフラ整備が追い付かない。

#### 1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

パ国における現行最上位の国家開発計画は、2011年に制定された「PAPUA NEW GUINEA VISION 2050」で、2050年までに衛生的な水へのアクセス可能な人口を100%にすることが目標となっている。また、水セクターにおける開発戦略としては、パ国計画・モニタリング省が2015年に「国家水衛生政策2015-2030」を策定している。同政策では2030年までに、地方部における安全・利便・持続的な水へのアクセス可能な人口の割合を70%、都市部において同95%、教育及び保健施設においては同100%とすることを目標としている。

パ国の水・衛生に関する政策（WaSH:Water, Sanitation and Hygiene）では、国民の生活の質の改善に貢献することを目標として、

- (1) きれいな水にアクセスできないことによって患う病に関する疾病率や死亡率の減少

- (2) 衛生改善を通じた経済活動の促進で達成される経済成長や個々の生活の質向上かつ衛生改善による経済的、財政的損失を減らすこと
  - (3) 公衆衛生サービスに関する都市、都市郊外、地方間での地域格差を解消すること
- の3点を掲げている。

同政策の責任機関として、パ国では水分野に関係する中央政府省庁や水公社、ドナー、NGO等のパ国内のステークホルダーから構成される国家水衛生機構（National Water, Sanitation and Hygiene Authority : NWSHA）が設置されている。

パ国において国内の水と衛生に関する運営及び管理について最も関連のある法令としては、公衆衛生法をもとに1971年にWHOが設定した飲用水に関する国際基準を反映して策定された公衆衛生（飲用水）規制が挙げられる。同規制に基づき、給水事業者は、消費者に供給される飲料水が飲料水質基準に適合しているかについての申告が義務付けられている。

### 1-3 当該開発課題に関連する我が国開発協力方針

我が国のパ国に対する国別援助方針では、「社会・経済基盤の強化を通じた持続的経済成長の達成と国民の生活水準の向上」を重点分野とし、「経済成長基盤の強化」を中目標としている。

開発課題である安全な水の確保と継続的な供給は、上記方針の中でも「社会・経済双方におけるインフラの整備・維持」に直接貢献するものである。

### 1-4 当該開発課題に関連するODA事業及び他ドナーの先行事例分析

関連するODA事業等として、我が国は有償資金協力によるポートモレスビーの下水道整備や、同市の上下水道公社の能力向上に資する技術協力を実施してきた。

他ドナーの動向としては、ADB、世界銀行、AusAID（オーストラリア）、EC（欧州委員会）等が水・衛生政策の立案に係る技術支援や、地方都市における水道インフラの改修、新規整備等への支援を進めている他、UNICEFが水衛生に係る住民の啓発活動を行っている。その他、日本が資金拠出している多国間支援機関によるプロジェクト例として、第5回太平洋・島サミット（PALM5）で創設された太平洋環境共同体（PEC）基金を通じて行われたManus島における海水淡水化案件が挙げられる。

上記の様な先行事例から、概してODA事業としては都市部における上下水道の整備が優先して支援されてきており、地方部の上下水整備についても対象とするプロジェクトは存在するものの、一部地域に限定されていることが判明している。すなわち提案製品のビジネス展開により、未だにODA事業の対象となっていない地方部の給水を著しく改善し、開発課題の解決に向けて、先行するODA事業の補完的な役割を果たすことが期待される。

## 第2章 提案企業、製品・技術

### 2-1 提案企業の概要

ワイズグローバルビジョン株式会社は、沖縄県を拠点とする、水関連製品の製造販売会社である。

美味しく安全な水を作る小型海水淡水化装置および浄水器を製造販売している。

これまでそのほとんどが大型だった海水淡水化装置に関して、小型で維持管理も容易な装置の開発・製造に成功し、類を見ない高い技術を保有している。「安全で美味しい水を世界中に届ける」ことを目標として、島嶼国などの開発途上国島嶼国における小規模な淡水化装置の需要をねらい、積極的に海外進出を進めていきたいと考えている。

海水淡水化市場の動向としては、現在、世界 150 か国以上で約 1 万 5000 の脱塩プラントが稼働しており、約 3 億人に淡水が供給されている。市場規模予測は 2025 年時点で 4.4 兆～7 兆円となっている。海水淡水化向けの逆浸透膜 (RO 膜) 市場は、日本メーカーが世界市場の 60%以上のシェアを占めているが、提案企業は中でも可搬性が高く維持管理も容易な小型装置の開発製造に注力しており、大手企業が着目しない小規模で低コストの浄水装置が求められるコミュニティや企業をターゲットとして、独自性の高い事業展開を進めている。

## 2-2 提案製品・技術の概要

提案製品である「オーシャンピュア」は、小型でありながら簡単に真水が作れる海水淡水化装置である。製品及び技術の特長として、次の 4 点が挙げられる。

- ① 地元沖縄産のサンゴを活用したフルターを使用することにより、ミネラル豊富な美味しい水を作ることが可能である。
- ② 毎日利用した場合でも、最も交換頻度の高い部品で 1-2 か月に一度の交換で済み、維持管理が容易である。
- ③ 製品を貸与・部品の交換等の維持管理を行い、水の販売量に応じてマージンを得るビジネスモデルにより、顧客側に初期投資・維持管理に係る負担をかけることが可能である。
- ④ 小型なため車両・船舶に搭載し移動させることが可能であり、人口が分散した地域であっても複数の地区で共有することが可能である。



提案製品の主な顧客は、島嶼部や沿岸部における漁業・養殖業やその他海上船舶運用の事業者の他、防災活動や工事等を行う建設事業者等である。

## 2-3 提案製品・技術の現地適合性

提案技術はパ国において導入・運用可能であり、ニーズが存在し、開発課題の改善手段として有益であるとの仮説に基づき、中央政府省庁及び州政府、市政府等の行政機関、現地民間企業、住民等へのヒアリング調査及び河川等における水質分析を実施した。

### (1) 現地サイトでのヒアリング結果

政府機関、公社等へのヒアリングにおいては、提案製品が地方部や首都郊外で高まっている安全な水のニーズに対応可能と考えられることが確認された。一方で、再生可能エネルギーの使用可能

性を含む電源の確保や、運用保守を行う人材育成等、持続的な普及と運用に向けて特に留意すべき課題についても明らかとなった。

また、商社や自動車販売店等、パ国に展開している日系企業を中心にヒアリングを実施したところ、水関連のビジネスのニーズは根強いことや、提案製品の販売や、修理・メンテナンスの体制構築にあたってのパートナー候補となり得る企業も確認できた。

現地サイトでのヒアリングでは、既存の水インフラ構築がされていない地域が多く、井戸水や雨水、付近に海や川がある地域では一部海水や河川の水を生活用水として使っている現状が明らかとなった。

## (2) 法規制や許認可、環境社会配慮の観点からの適合可能性

提案製品による飲用水質については、日本の厚生労働省の基準を満たしており、パ国が定める水質基準にも適合可能であると考えられるが、ビジネス展開時には、中央公衆衛生研究所に原水及び飲料水のサンプルを提出し、水質基準を満たしているかどうか確認する必要がある。

また、浄水及び水の販売を含む営利事業を行う場合には Water PNG が管轄する営業許可、事業実施や事前調査等により 6 カ月以上継続して同一の河川等からの取水を行う場合には、CEPA（環境保護・保全公社）管轄の取水許可または調査許可を取得しなければならないが、当局からは提案製品の稼働規模が小さいため、許可の取得は不要であるとのコメントもあったことから、一部の許認可については免除される可能性もある。

## (3) 水資源環境との適合可能性

調査では提案製品自体の運用・保守管理や稼働サイトの周辺環境に関する著しい負の影響が発生したり、運用を禁忌すべき水源等は確認されておらず、稼働規模の小ささからパ国の河川水等に賦存量の減少等の顕著な負の影響を与える可能性は極めて低いと考えられることから、提案製品はパ国の水資源環境に適合するものと考えられる。

## (4) 既存の水関連システムとの適合可能性

提案製品は既存の安全な水へのアクセス手段を補完し、現在安全な飲用水等にアクセスできない住民等に対して、同アクセスの可能性を新たにもたらすことを主眼としている。すなわち、既存の水関連システムとも適合するものと考えられる。

## 2-4 開発課題解決貢献可能性

提案製品を使用することにより、水道管の敷設や維持管理が困難な地方部・島嶼部においても、住民は簡便な維持管理に基づき、水道を導入することなく安全な水を享受することが可能となる。また、パ国政府や水道公社、住民等による高額な費用負担が難しい中でも、提案製品を貸与し、水の使用料のみを徴収するビジネスモデルにより、受益者に対し初期投資等の費用負担をかけずに給水

サービスを提供することが可能となる。さらに、人口増加や地理的な隔離により、インフラ整備が追い付かない地域であっても、提案製品を搬送して移動することにより、複数の地域で安全な水の供給インフラを共有することが可能である。

これらの観点から、提案製品の普及は、パ国地方部・島嶼部における上水道インフラの整備促進と住民の安全な水へのアクセスの向上に大きく貢献することが期待される。

### 第3章 ODA 案件化

#### 3-1 ODA 案件化概要

本調査実施後は、普及・実証事業「海水淡水化装置を用いた住民向け飲料水の販売事業モデル構築に係る普及・実証事業」により、提案製品をパ国地方部に導入して実際に運用し、装置の貸与・維持管理コストを住民からの水の販売料の徴収により支弁するビジネスモデルを開発・構築する。

#### 3-2 ODA 案件内容

##### (1) 基本計画

現時点で想定する案件内容案を以下に示す。

表：ODA 案件内容案

プロジェクト目標	
提案製品である小型海水淡水化装置を活用した小規模コミュニティ向け給水サービスが、パ国地方部・島嶼部における安全な水へのアクセス向上に資する技術として実証され、パ国政府や民間企業に認知される。	
成果	活動
1 提案製品による安全な水へのアクセスの実証	活動①：本事業の実証機材として提案する小型海水淡水化装置（以後、提案製品という。）をプロジェクトサイトに設置する。 活動②：提案製品を運転してプロジェクトサイトの原水を処理し、処理水がパ国における飲料水質基準を満たすことを実証する。
2 利用料収入によるビジネスモデルの実証	活動③：水開発委員会を組織し、対象村落における提案製品の運用、維持管理及びその原資となる水販売料の徴収・管理等の実施体制を構築する。 活動④：提案製品を用いて生産した水の販売、その収入を原資とした提案製品の運用及び維持管理を実践し、その経済合理性や持続性を検証する。
3 カウンターパート職員に対する技術移転	活動⑤：カウンターパート及び水開発委員会の職員に対して提案製品の技術的理論、設置、運用、維持管理の具体的方法等についての技術移転を行う。
4 ビジネスモデルのパ国内関係者への周知	活動⑥：一部のプロジェクトサイトに各地の行政当局や民間事業者等を招き、提案製品による海水淡水化及び給水のデモンストレーションを行う。また、招致した関係者に対して利用料収入によるビジネスモデルを紹介すると共に、改善のための要望や留意点に関する意見交換を行う。

##### (2) プロジェクトサイト

パ国の村落にて現在使用されている、ほとんどの水源での提案製品の運用が可能であるこ

とを実証するために、中央州及びミルンベイ州に属し、それぞれ異なる水源を有する 5 村落を対象とした実証活動を想定している。

(3) 投入計画

現時点で想定する投入計画案を以下に示す。

表：普及・実証事業の投入計画

項目	内容
活動期間	2019年3月～(18ヶ月程度)
協力額概算	99,970,200円
投入 (日本国側)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 小型海水淡水化装置一式</li> <li>・ 技術移転及びビジネスモデルの開発・構築に係る人材の派遣</li> <li>・ カウンターパート職員の研修</li> </ul>
投入 (カウンターパート側)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ カウンターパートの配置</li> <li>・ 技術移転対象となる職員等の割当</li> <li>・ パ国基準での水質検査</li> <li>・ 現地研修等に係る会場、設備、支援スタッフ等の提供</li> </ul>

(4) 本邦受入活動

本提案事業においては、以下の2点を目的とした6日間の本邦受入活動を実施する。

- ① 日本や他国における海水淡水化装置の導入や運用・維持管理の過程を説明し、カウンターパートに必要な改善点を把握する。
- ② 日本や他国における安全な水の供給に係る地方行政や民間企業の取組みを検証し、今後取り組むべき優先課題を抽出する。

3-3 カウンターパート候補機関組織・協議状況

カウンターパートとしては、Water PNG を候補として想定している。

普及・実証事業にてカウンターパートが負担する主な事項は以下のとおりである。

- 土地利用、取水、装置稼働、販売等に関する許認可等の取得、関係当局との連絡調整
- 活動に必要なスタッフの割当て
- 村落における水開発委員会の組成及び活動に係る行政指導及びモニタリング
- 活動に係る会場、設備等の提供

現地調査時の面談の結果、提案事業の趣旨が同組織のミッションと合致しており、協力・連携できるとの回答を得た。実現した場合にはより詳細な役割分担と条件について協議する。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

水分野における我が国及び他ドナーが実施中の ODA 事業について、教訓や知見の共有、連絡体制

の整備を主とした緩やかな連携を行うことを想定している。

### 3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

現時点で想定する ODA 案件形成過程における課題・リスクと対応策案を以下に記す。

表：ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案

課題・リスク	対応策案
予算不足等により、カウンターパート負担事項が履行されない。	カウンターパートとの事前協議において予算確保状況等を慎重に確認した上で、機材の発送等の主要な工程でダブルチェックする等により、損失を極小化する。
機材が盗難等により紛失する。	水開発委員会の責任で警備を実施すること等により、盗難等のリスクを最小化する。
不適切な操作等により、機材が破損する。	操作方法とメンテナンス方法、使用上の留意点等について着実に指導を行う。また、各サイトの定期巡回等により、確実に操作やメンテナンスが行われているか定期的に確認する。

### 3-6 環境社会配慮等

提案製品は、1 製品あたり畳 1 畳分程度の大きさであり、運用における用地取得等の必要性や、周囲の環境に与える負の影響等は小さいものと考えている。

環境影響評価を管轄する CEPA（環境保護・保全公社）からは、提案製品程度の小型・小規模であれば、環境影響評価の実施や、水源からの継続的取水に係る許可は不要であるとの見解が示された。事業実施段階において改めて書面にて確認を求める予定である。

今後の調査においても、「国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）」に準じて、ODA 案件化計画における環境社会配慮に関して、対象サイト候補における配慮事項の確認等を進める予定である。

### 3-7 期待される開発効果

第一に、ODA 事業としての直接の裨益効果として、地方部のコミュニティでの安全な水へのアクセス向上が期待される。提案製品は 1 日 10 時間稼働させた場合に 5,000ℓ の水を造水することができ、普及・実証事業単体で約 8,300 人に裨益することが期待される。

第二に、提案製品の運用と維持管理の実践を以ってカウンターパートへの技術移転を実施することによる、カウンターパートの能力強化が期待される。

第三に、ビジネス展開に向けた製品仕様や事業モデルの改善が期待される。飲用水の販売料収入によるビジネスモデルの成立が実証できれば、パ国各地の地方部村落において、ODA 事業終了後の支援効果の持続性とインパクトが民間ベースで拡大・成長し、ひいてはパ国の地方部における雇用の創出や民間セクターによる経済活動の振興に寄与することも期待できる。

## 第4章 ビジネス展開計画

### 4-1 ビジネス展開計画概要

パ国の各地方政府が組成・運営する水開発委員会に提案製品をリースする事業を想定している。

提案企業は提案製品の運営主体である水開発委員会に対して提案製品をリースし、製品の運用に必要となるフィルター等の消耗品やスペアパーツを直接販売する。水開発委員会は管下の住民に対して提案製品で生産した水を販売し、その収入を電気代や発電機燃料代、オイル代等のランニングコストに充てると共に、一部をリース料として提案企業に納付する。

### 4-2 市場分析

パ国における小型海水淡水化装置の市場概要を鑑みると、以下のとおり市場規模および地理的特性において周辺国市場と比べても優位性があると考えられる。

- ① 市場規模：405 万人が居住する沿岸部・島嶼部において、安全な水へのアクセスがない人口約 287 万人が対象となると考えられる。
- ② 地理的特性：表流水からの水供給の割合が高くなっている。また、太平洋諸国と比較してもパ国の沿岸部・離島の平均人口は多く、離島でも十分なターゲット数が確保できると考えられる。
- ③ 購買力：パ国の一人当たり GDP は 2,182US ドルであり、洋州諸国の中でも低い。初期投資の極小化、装置の運用と維持管理の持続化も踏まえた収益モデルを適用することが望ましい。

外国からの競合製品は未だないとみられるが、日本企業の進出例としては、太平洋環境共同体 (PEC) 基金により、日本製フィルターを使用した海水淡水化装置及び電源等が納入された事例が挙げられる。同装置は毎時 360 リットル程度の処理量で、提案製品の競合となり得るため、周辺機器や保守サービスとのパッケージ化等による差別化を図る。

また、パ国と同様の問題を抱える南太平洋の島嶼国等へのビジネス展開を考慮した場合には、インドネシア、フィジー、およびソロモン諸島の 3 カ国が有力市場候補として挙げられる。

### 4-3 バリューチェーン

#### (1) 販売計画

WaterPNG の指導監督の下組成された、村落の所轄する LLG の水開発委員会が、提案製品によって造水したミネラル入り飲用水を、同コミュニティの住民に対して販売する。

#### (2) 原材料等調達／生産計画

製品の生産については当面パ国外で行って輸入し、現地法人は販売及び保守管理サービスの実施拠点とすることが必要と考えている。製品の生産計画については、2030 年までに累計出荷台数約 450 台 (年間平均約 50 台) の生産枠をパ国向けとして割り当てる予定である。

#### (3) 人員計画

提案企業の本社から管理者クラスの社員 1 名を派遣し、当面の営業及び現地従業員の育成に従事する。現地人従業員についてはマニュアル及び OJT により業務への習熟を図りつつ、一部選抜

して業務監督及び品質管理に関する能力強化を行う。ほぼ全ての権限と責任を現地従業員に委譲し、突発的なトラブル等が発生した場合のみ日本人が出張ベースで支援する体制の構築を目指す。

#### 4-4 進出形態とパートナー候補

提案企業は事業統括として現地法人の経営及び営業活動を主導する。また、事業開始初期段階における重度の故障やトラブル等に係る対応と共に、現地従業員の能力強化を主導する。

パシフィックインターナショナルは官公庁・民間企業等の潜在需要家に対して製品のプロモーションを行いつつ、WaterPNG と連携して装置の設置先の開拓にあたる。

その他のパートナー候補として、パ国内に営業拠点やサービス拠点を有するエラモーターズが挙げられる。一部現地法人が組織体制上対応しきれない地域への営業や、消耗品・スペアパーツ等の保管について委託することを検討している。

#### 4-5 収支計画

事業収入として①地方村落向け機材のリース料収入 ②政府や民間の大口事業者向けの機材販売収入 ③上記①②双方の機材に係るフィルター等消耗品、保守サービス代 の3本柱を想定する。

設立資金及び初年度の運転資金として、合計で2,800万円程度を初期投資とし、提案企業の内部留保及び地元金融機関から調達することを想定している。

事業開始初年度から5年度までの収支計画案を以下に示す。

表：ビジネス展開における収支計画案

(単位：千円)

内訳	初年度単価	単位	第1年度		第2年度		第3年度		第4年度		第5年度	
			数量	千円								
リース料	170	千円/台/年	14	2,380	41	6,970	62	10,540	91	15,470	125	21,250
リース以外の販売売上 (輸入総数の30%)	1,800	千円/台/年	6	10,800	9	16,200	13	23,400	19	34,200	25	45,000
消耗品代	30	千円/台/年	20	600	50	1,500	75	2,250	110	3,300	150	4,500
<b>収入合計</b>				<b>13,780</b>		<b>24,670</b>		<b>36,190</b>		<b>52,970</b>		<b>70,750</b>
売上原価 (単位：千円)												
機材製造原価 (販売分のみ)	1,260	千円/台/年	6	7,560	9	11,340	13	16,380	19	23,940	25	31,500
消耗品原価	9	千円/台/年	20	180	50	450	75	675	110	990	150	1,350
機材輸送費 (新規輸入分)	45	千円/台	20	900	30	1,350	45	2,025	65	2,925	85	3,825
販売管理費 (単位：千円)												
人件費 (日本からの派遣)	7,000	千円/年	1	7,000	1	7,210	1	7,426	1	7,649	0.5	3,939
人件費 (現地スタッフ平)	1,000	千円/年	2	2,000	3	3,090	5	5,305	7	7,649	9	10,130
人件費 (現地スタッフ幹部級)	2,000	千円/年	0	0	1	2,060	1	2,122	2	4,371	2	4,502
人材育成費用	平300千円・幹部600千円/年			600		1,500		2,100		3,300		3,900
広告宣伝費	150	千円/年	1	150	1	155	1	159	1	164	1	169
通信・光熱水費	240	千円/年	1	240	1	247	1	255	1	262	1	270
車両借上費	1,200	千円/年	1	1,200	1	1,236	1	1,273	1	1,311	1	1,351
事務所貸借料	3,600	千円/年	1	3,600	1	3,708	1	3,819	1	3,934	1	4,052
<b>費用合計</b>				<b>23,430</b>		<b>32,346</b>		<b>41,539</b>		<b>56,495</b>		<b>64,987</b>
<b>営業利益 (税引前)</b>				<b>-9,650</b>		<b>-7,676</b>		<b>-5,349</b>		<b>-3,525</b>		<b>5,763</b>
機材減価償却費 (レンタル分、定額法)	180	千円/台/年	14	2,520	41	7,380	62	11,160	91	16,380	125	22,500
<b>EBITDA</b>				<b>-7,130</b>		<b>-296</b>		<b>5,811</b>		<b>12,855</b>		<b>28,263</b>
支払利息	3.5%	/年		455		364		273		182		91

減価償却を考慮した上での5年間でのFIRR (財務的内部収益率) として6.8%程度を見込む。

#### 4-6 想定される課題・リスクと対応策

想定される主な課題・リスク及び対応策案を以下に記す。

表：リスクと対応策

区分	リスク	備考・対応策
売上回収	未納金の発生	装置の遠隔監視及び強制停止機能（開発中）を実装し、未払いでの無断使用を防止する。
労務、社内管理	労働争議の発生	対象地域の習慣等を事前に把握し、現地スタッフの雇用等においても慎重に検討する。
知的財産	競合他社による模倣の発生	特に重要性の高いコンポーネントについては、給水事業者等による操作や管理範囲を制限し、営業機密の漏洩やハッキング等による不正使用の可能性を最小化する。
環境社会配慮	環境への負の影響の発生による住民感情の悪化や操業の停止	本調査及び普及・実証事業において考え得る環境リスクを事前に洗い出し、環境負担軽減に係る改善策を検討する。
自然災害	悪天候等による製品等への被害	部材の追加や改良等により、製品仕様を現地の気候に最適化する。

#### 4-7 期待される開発効果

2030年のパ国人口の約7.1%である約75万人に対し、安全な水へのアクセス確保に貢献することが期待される。また、本事業の一年間の売水収入だけでも、2030年におけるパ国GDPの0.2%程度に貢献することが見込まれる。

#### 4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

本調査において判明したパ国内におけるニーズに基づいて開発した新製品は、生産増加に伴う経済効果だけでなく、災害時の給水対応力の強化や、漁船の生存性向上等にも貢献している。

また、提案企業は3名の従業員を新規雇用しており、今後も新たな人材を登用・雇用していきたいと考えている。提案製品の売上と生産の拡大や、それらに必要な設備投資の拡大により、部材供給者である地元企業や、さらにそれらの企業に原材料等を提供している企業に至るまで、幅広く経済効果を波及していきたいと考えている。

今後はODA案件化及びその後の事業展開により、教訓の蓄積と製品改良、製品のユーザーにおける使い勝手や満足度の向上という一連の好循環をさらに進めていきたい。

また、パ国での事業展開については、成功も失敗も併せて当地の企業に広く公開し伝え、地域の中小企業の活性化に資する海外市場への展開も主導していきたいと考えている。

以上

## パプアニューギニア独立国 海水淡水化装置を用いた住民向け飲料水の販売事業モデル構築のための 案件化調査



### 企業・サイト概要

- 提案企業：ワイズグローバルビジョン株式会社
- 提案企業所在地：沖縄県うるま市
- サイト・C/P機関：パプアニューギニア中央州/保健省・保健省中央州支部

### パプア国の開発課題

- パプアニューギニアでは、離島が多く人口が分散していることから、地方部の人口が87.5%を占めるが、地方での上水道整備率は3%、住民の安全な水へのアクセスは33%と深刻な状況である。加えて近年は気温変動の影響で干ばつが多く、水不足が一層深刻化している。

### 中小企業の技術・製品

- 提案製品である小型海水淡水化装置「オーションピュアE-1000D」は、海水から手軽に真水が作れる淡水化装置である。塩化物イオンを99.9%以上除去し、1日あたり1000Lの真水(ミネラル豊富な美味しい水)を海水から造ることができる。

### 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

- 保健省に製品を提供し、中央州地方部住民向けに海水淡水化装置を用いた飲料水の試販売・効果検証を行う普及・実証事業の形成を計画している。
- 普及・実証事業では製品15台程度を導入し、約5000人に安全で美味しい飲料水を提供する計画である。

### 日本の中小企業のビジネス展開

- 普及・実証事業後のビジネス展開では、地方部沿岸地域の人口のうち、安全な水へのアクセスがない約7割へ裨益させること、さらには南太平洋内で安全な水へのアクセスがない地方部・離島への裨益を計画している。

## はじめに

調査名	海水淡水化装置を用いた住民向け飲料水の販売事業モデル構築のための案件化調査
英文調査名	Feasibility Survey for Providing Drinkable Water to Citizens by Leasing a Desalination Plant
調査の背景	<p>パプアニューギニア独立国（以下、パ国）では、離島が多く人口が分散していることから、地方部の人口が 87.5%を占めるが、地方での上水道整備率は3%、住民の安全な水へのアクセスは33%と深刻な状況である。加えて近年は気候変動の影響で干ばつが多く、水不足が一層深刻化している。人口規模が比較的大きい都市部の一部では国営水道会社である WaterPNG 社により水道水供給事業が行われているが、大半の地方自治体において、住民は独自の雨水タンク、簡易の井戸、周辺の河川、インフォーマルセクターの業者の水タンカーを通じて飲料水・生活用水を得ており、安全性や安定供給に課題がある。</p> <p>かかる状況に対し、パ国政府は「パプアニューギニアビジョン 2050」を掲げ、2050 年までに安全な水の供給率を 100%にすることを目指しており、具体的な各種取組が望まれている。我が国も「対パプアニューギニア国別開発協力方針（2012 年 4 月）」において、「社会・経済基盤の強化を通じた持続的経済成長の達成と国民の生活水準の向上」を基本方針としており、水インフラの拡充が課題と認識している。</p> <p>受注者は提案製品である小型海水淡水化装置「オーシャンピュア」を開発・製造しており、同製品は低コストで簡易に海水を淡水化することができる。また、受注者は装置の輸出販売のみならず、フィリピンにおいては装置を活用した飲料水販売事業実施の経験を有し、飲料水・生活用水の提供までをビジネスとして実施することが可能である。ついては、提案製品を活用し、現地公的機関、民間企業と協働することで、安全な水へのアクセス率が低いパ国において、離島・地方部の住民向けに飲料水を販売する ODA 案件、並びにビジネス展開を通じて、住民に安全な水を提供することを目指す。</p>
調査の目的	提案製品・技術のパ国の開発への活用可能性を確認し、同確認結果に基づき ODA 案件及びビジネス展開計画が策定される。
調査対象国・地域	パプアニューギニア独立国 中央州

## (4) 団員リスト

企業名	担当課	役割
ワイズグローバルビジョン (株)		主たる提案事業者であり、現地調査を行なう。
カーボンフリーコンサルティング (株)	開発コンサルティング事業部	現地調整及び現地関係機関との調整、報告書作成
スリーランプス(株)		ODA 案件化に係る計画策定
アクセンチュア (株)	公共サービス・医療健康本部	開発課題・政策調査

氏名	所属	担当	主な専門分野
柳瀬 善史 (東京)	ワイズグローバルビジョン (株)	代表取締役	業務主任者
大嶺 光雄 (沖縄)	ワイズグローバルビジョン (株)	取締役	技術的適合性検証
富田 辰朗 (パプア)	ワイズグローバルビジョン (株)	取締役	現地機関との調整・パートナー調査
金坂 良一 (埼玉)	ワイズグローバルビジョン (株) 補強 (カネパッケージ (株))		製品の現地生産可能性検証・ビジネスモデル検討
中西 武志 (神奈川)	カーボンフリーコンサルティング(株)	代表取締役	チーフアドバイザー/ビジネスモデル検証、報告書作成
内藤由里弥 (東京)	カーボンフリーコンサルティング(株)	アドバイザー	法制度調査、環境社会配慮、廃棄物燃料調査
山口泰広 (神奈川)	カーボンフリーコンサルティング(株)	統括本部長	ODA 案件化、開発効果
日高 慎介 (東京)	カーボンフリーコンサルティング(株)	シニアコンサルタント	現地サイト・市場調査
井上 智博 (神奈川)	カーボンフリーコンサルティング(株)	コンサルタント	現地サイト・市場調査
三明 昌仁 (東京)	スリーランプス(株)	代表取締役	ODA 案件化計画策定
福山 周平 (東京)	アクセンチュア (株)	マネージャー	製品・技術分析、事業戦略策定
小田 麻奈美 (東京)	アクセンチュア (株)		開発課題分析

(5) 現地調査工程

第1回現地調査

日時	内容	詳細
2017年9月 20日(水)	・ 成田～ポートモレスビー	・ 三明
2017年9月 21日(木)	・ パシフィックインターナショナルPNG	・ 事前打ち合わせ/アポイント確認
2017年9月 22日(金)	・ 中央州 Gairei 村 ・ 中央州 Barakau 村	・ 機材設置サイト候補視察 ・ 機材設置サイト候補視察
2017年9月 23日(土)	・ 資料整理	
2017年9月 24日(日)	・ 成田～ポートモレスビー	・ 柳瀬、大嶺、中西、内藤
2017年9月 24日(日)	・ 資料整理 ・ 事前打ち合わせ	・ 調査団で事前打ち合わせ
2017年9月 25日(月)	・ JICA パプアニューギニア事務所 ・ 日本大使館 ・ 中央州 Polebada 村	・ 調査前打ち合わせ ・ 表敬訪問 ・ 機材設置サイト候補視察
2017年9月 26日(火)	・ 双日 PNG 支社 ・ 首都行政区 Fisherman's Island ・ Ela Motors(豊田通商)	・ 経済状況等に関するヒアリング ・ 機材設置サイト候補視察 ・ 経済状況に関するヒアリング
2017年9月 27日(水)	・ WaterPNG ・ ポートモレスビー商工会議所 ・ 投資促進機構 ・ ポートモレスビー～成田 ・ 成田～ポートモレスビー	・ 海水淡水化装置のニーズ確認 ・ 装置の説明と関心企業の紹介依頼 ・ 外国企業に対する優遇策についてヒアリング ・ 中西、内藤 ・ 井上
2017年9月 28日(木)	・ 環境保全省 ・ LaLoki 河川橋 ・ 中央州 Boteka 村 ・ 中央州 Tubusereia 村	・ EIA についてヒアリング ・ 水質調査 ・ 機材設置サイト候補視察 ・
2017年9月 29日(金)	・ 国家計画モニタリング省 ・ Eda ranu ・ JICA パプアニューギニア事務所	・ 上水道政策についてヒアリング ・ 河川水質調査 ・ 調査結果報告、大野専門家との意見交換
2017年9月 30日(土)	ポートモレスビー～日本帰国	・ 柳瀬、大嶺、三明、井上

第2回現地調査

日時	内容	詳細
2018年2月16日(金)	成田～ブリスベン～ポートモレスビー ・パシフィックインターナショナル PNG	・ 三明、井上 ・ 事前打ち合わせ/アポイント 確認
2018年2月17日(土)	・ 資料整理	
2018年2月18日(日)	・ 資料整理 ・ 成田～ポートモレスビー ・ デンパサール～ポートモレスビー	・ 柳瀬、大嶺 ・ 日高
2018年2月19日(月)	・ JICA パプアニューギニア事務所 ・ 双日 ・ 在パプアニューギニア大使館	・ 進捗状況共有 ・ ビジネス連携可能性につ いて ・ ODA 事業他プロジェクトと の連携可能性について
2018年2月20日(火)	・ エラモーター	・ ビジネス連携可能性につ いて
2018年2月21日(水)	ポートモレスビー～成田	・ 柳瀬、大嶺
2018年2月21日(水)	・ 中央政府知事 ・ 投資促進機関 (IPA)	・ プロジェクトの概要につ いて説明 ・ 普及実証事業カウンターパ ート候補について相談
2018年2月22日(木)	・ 中央州 Geraka 村	・ 機材設置サイト候補視察
2018年2月23日(金)	・ 中央州 Boera 村	・ 機材設置サイト候補視察
2018年2月24日(土)	・ 資料整理	
2018年2月25日(日)	・ 資料整理	
2018年2月26日(月)	・ 資料整理	
2018年2月27日(火)	・ コミュニティ開発・宗教省 ・ 統計局	・ 今後の連携可能性につ いて協議 ・ センサスデータの入手
2018年2月28日(水)	ポートモレスビー～成田	・ 三明
2018年2月28日(水)	・ 中央州 Manumanu 村 ・ 中央州 Gabadi 村	・ 機材設置サイト候補視察
2018年3月1日(木)	・ 中央州 Hula 村 ・ 中央州 Papaka 村 ・ 中央州 Sabuia 村 ・ 中央州 Seme 村	・ 機材設置サイト候補視察 ・ 機材設置サイト候補視察 ・ 機材設置サイト候補視察 ・ 機材設置サイト候補視察
2018年3月2日(金)	・ Eda Ranu	・ 基礎情報収集
2018年3月3日(土)	ポートモレスビー～成田	・ 井上
2018年3月4日(金)	ポートモレスビー～ブリスベン～デン パサール	・ 日高

第3回現地調査

日時	内容	詳細
2018年5月5日(土)	成田～ポートモレスビー	・ 三明、井上
2018年5月6日(日)	・ パシフィックインターナショナルPNG	・ 事前打ち合わせ/アポイント確認
2018年5月7日(月)	・ パシフィックインターナショナルPNG	・ デモンストレーション機材の動作確認
2018年5月8日(火)	・ 投資促進機関 (IPA)	・ 関係省庁との取り次ぎ状況についてヒアリング
2018年5月9日(水)	・ 中央州 Metago 村	・ 機材設置サイト候補視察
2018年5月10日(木)	・ WaterPNG	・ 面談に係る事前調整
2018年5月11日(金)	・ 国家計画モニタリング省 ・ 中央州 Kwikila 市近郊の村落 ・ Rigo CentralLLG	・ 面談に係る事前調整 ・ 設置サイト候補視察、水質検査 ・ 開発課題及び機材ニーズに係るヒアリング
2018年5月12日(土)	・ 資料整理	
2018年5月13日(日)	・ 資料整理	
2018年5月14日(月)	・ 中央州 成田/沖縄～マニラ～ポートモレスビー	・ 機材設置サイト候補視察 ・ 柳瀬、大嶺、大嶺、中西、内藤
2018年5月15日(火)	・ 双日 ・ JICAPNG 事務所 ・ 在PNG 日本大使館 ・ 国家計画モニタリング省	・ ビジネス連携可能性についてヒアリング ・ 進捗情報共有 ・ ODA 他プロジェクトとの連携可能性についてヒアリング ・ ODA 他プロジェクトとの連携可能性についてヒアリング
2018年5月16日(水)	・ アロタウに移動 ・ Esala 地区代表との面談 ・ Isi Henry 議員表敬訪問 ・ ミルンベイ州 Dluishin 村	・ 調査団員全員 ・ 開発課題及び機材ニーズに係るヒアリング ・ 機材設置サイト候補視察
2018年5月17日(木)	・ ポートモレスビーに移動 ・ WaterPNG ・ 豊田通商	・ 今後の連携可能性について協議 ・ カウンターパート候補との協議 ・ ビジネス連携可能性についてヒアリング
2018年5月18日(金)	ポートモレスビー～マニラ～成田 ・ 観光促進機構	・ 柳瀬、大嶺、大嶺、中西、内藤 ・ 機材ニーズに係るヒアリング
2018年5月19日(土)	ポートモレスビー～成田	・ 三明、井上

## 第1章 対象国・地域の開発課題

### 1-1 対象国・地域の開発課題

#### 1-1-1 パ国の水セクターの概況

パプアニューギニア（以下「パ国」）の2016年の人口は690万人ほどであり、そのうち約87%に相当する600万人が地方部に居住し、13%に相当する90万人が都市部に居住している。

2010年にUNICEFとWHOが実施した共同モニタリングプログラム（JMP: Joint Monitoring Programme）によれば、改善された飲用水にアクセス可能なパ国民は全体の40%、改善された下水へのアクセス可能なパ国民は同45%に過ぎず、早急な改善が求められている。

2000年以降国際社会共通の開発目標であったミレニアム開発目標においては、2015年までに人口の70%が改善された給水・衛生サービスへのアクセスを獲得することを目標とされていたことに対し、パ国政府は、「パプアニューギニア開発戦略2010-2030」において、少なくとも同目標の達成についてはさらに15年をかけ、2030年頃に達成することを目標としている。しかしパ国での上下水インフラへの投資が人口増加に追い付いていない現状の中で、同インフラへの投資が加速しない限り、上述の2030年の目標達成すら困難となる可能性がある。既に下痢をはじめ水衛生の劣悪さに起因する疾病は、パ国の取り分け幼年・若年層における主要な死因の一つとなっており、2009年から2010年にかけての東部諸州におけるコレラの大発生の様な事態が再発する可能性もある。すなわち、パ国において、給水・衛生サービスへのアクセスの低さは、公共衛生における顕著な脅威と言える。

パ国の都市部では、首都のポートモレスビーにおいてはポートモレスビー上下水道公社（Eda Ranu）、その他の地方都市についてはWater PNG社という2社の国営水道会社が水道事業を運営している。ポートモレスビー上下水道公社では、Mt. Eriamaにある水プラントから一日あたり1億8,400lの水をポートモレスビー周辺に提供している。Kumul Consolidated Holdings（公社の株を保有している親会社）のもとWater PNG社は、以下の地域で支店を置き、水道水を提供している。



図1: Water PNGの各支店の位置<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 出典：WaterPNG ウェブサイトを基に調査団が独自に作成

Water PNG は各地域での一日当たりの水道水の供給量を公開している。特に、天然資源プラントや工業団地があるマダン州、モロベ州、ウェスタン州等の本島北部及びニュー・アイルランド州では、一日に供給する水の量が他の地域に比べてはるかに多い。

表 1: 各州・州都への一日当たりの水の供給量<sup>2</sup>

州名	州都	一日の水の供給量(ℓ)
ウェスタン・ハイランズ州 Western Highlands Province	マウントハーゲン Mt. Hagen	600,000
マナス州 Manus Province	ロレンガウ Lorengau	800,000
シンプ (チンプ) 州 Simbu (Chimbu) Province	クンディアワ Kundiawa	1,200,000
イースト・ニュー・ブリテン州 East New Britain Province	ラバウル Rabaul	2,060,000
オロ (ノーザン) 州 Oro (Northern) Province	ポポンデッタ Popondetta	2,100,000
ミルン・ベイ州 Milne Bay Province	アロタウ Alotau	2,500,000
ウェスト・ニュー・ブリテン州 West New Britain Province	キンベ Kimbe	2,600,000
エンガ州 Enga Province	ワバグ Wabag	7,000,000
イースト・セピック州 East Sepik Province	ウェワク Wewak	7,000,000
マダン州 Madang Province	マダン Madang	10,000,000
ニュー・アイルランド州 New Ireland Province	ケビエン Kavieng	18,200,000
モロベ州 Morobe Province	レイ (ラエ) Lae	30,000,000
ウェスタン (フライ) 州 Western (Fly) Province	ダル Daru	40,000,000

各地域の水源、水処理の方法と稼働設備については、河川や地層水を引き上げて、塩素添加した後に、各地域へ水を供給している。一部の地域では、水源にある水の量に限度があり、稼働できない地域がある。一方で、塩素添加にとどまらず、再度塩素添加している地域もあり、地域によって水処理の設備が異なっている。

<sup>2</sup> (出典) Water PNG HP より調査団が独自に作成

表2: 各州都の水源と水処理方法について<sup>3</sup>

州都	水源	水処理方法と稼働設備
マウントハーゲン Mt. Hagen	Kum川	左記で取水した水は1982年に建設されたRabiamul水処理場に送られ、塩素化、凝固剤（凝固剤による）、凝固/凝集、沈降、ろ過されている。
ロレンガウ Lorengau	Lorengau川	左記で取水した水は2002年に建設されたGaten Tingou水処理場に送られ、塩素処理されている。
クンディアワ Kundiawa	Monguma川	左記で取水した水は1987年に建設されたKundiawa水処理場に送られ、予備塩素処理されている。一方で、水源の水の量が少なく、供給量に上限があるので一日に9時間稼働している。
ラバウル Rabaul	Rabaul Wisdom 地層水 Nongaにある地層水	左記で取水した水は1988年に建設されたRabaul Wisdom水処理場と1989年に建設されたNonga水処理場に送られ、予備塩素処理される。
ポポンデッタ Popondetta	Bangoho川	左記で取水した水は1985年に建設されたPopondetta水処理場に送られ、塩素処理されている。尚、濁度やPHを測ることができる設備も保有している。
アロタウ Alotau	Goilawaligina川 Koiabule地層水	左記で取水した水は1988年に建設されたGaruboi水処理場に送られ、塩素処理後タンクに貯蔵されている。
キンベ Kimbe	Kimbeにある地層水	左記で取水した水は1987年に建設されたKimbe水処理場に送られ、塩素処理されている。
ウェワク Wewak	Brandi川	左記の川取水した水は1970年代から稼働している。Brandi水処理場に送られ、予備塩素化、ろ過されている。処理された水は、4基のタンクに貯蔵され、各家庭に送られている。
ワバグ Wabag	Pakip川	左記で取水した水は2009年に建設されたSangurap水処理場で塩素処理されている。
マダン Madang	Gum川	左記で取水した水は2000年に建設されたPanim水処理場で予備塩素化、凝集、沈降、ろ過、および塩素処理されている。
ケビエン Kavieng	Vualにある地層水 (7基)	左記で取水した水は1960年に建設されたVual水処理場で塩素処理されている。(塩素処理設備のみ保有している)
レイ (ラエ) Lae	Trakaにある7つの地層水 (工科大学の近く)	左記で取水した水は1982年に建設されたTaraka水処理場で処理され、高架式タンクに貯蔵される。
ダル Daru	Binaturi川	左記で取水した水は1971年に建設されたDaru水処理場で処理されている。処理場は1日に8時間稼働している。

<sup>3</sup> (出典) Water PNG HPより調査団が独自に作成

### 1-1-2 パ国の水分野における開発課題

＜開発課題：地方部における上水道設備整備率の低さによる、安全な水へのアクセスの難しさ＞

パ国における安全な水にアクセス可能な人口の比率は 40%と、他の南太平洋諸国と比較しても最低である。一方で、パ国の人口は第二位のフィジーと比べても 10 倍ほどの人口規模を有しており、ほかの南太平洋諸国と比べても最高水準にあり、求められている水供給量は南太平洋諸国の中でも最大であると見込まれている。

表 3: 南太平洋諸国の安全な水へのアクセス<sup>4</sup>

国名	一人当たりGDP (USD/人)	人口 (千人)	安全な水への アクセス
パプアニューギニア	2,268	7,619	40%
フィジー	4,916	864	47%
キリバス	1,292	100	65%
パラオ	13,499	21	88%
サモア	3,939	179	88%
ナウル	n/a	10	90%
マーシャル諸島	3,530	64	94%
ミクロネシア	3,057	111	94%

パ国の国土のほとんどは熱帯雨林気候に属しており、年間を通じて湿度が高く細菌やカビが繁殖しやすい環境である。このため、安全でない水の飲用が下痢等の症状を容易に引き起こすとともに、マラリア、赤痢といった感染症の原因となりやすい状況が発生している。

パ国の都市部では、首都のポートモレスビーにおいてはポートモレスビー上下水道公社 (Eda Ranu)、その他の地方都市については Water PNG 社という 2 社の国営水道会社の責任の下で、比較的安定した水道水の供給が行われており、上水道整備率は 55%、安全な水へアクセス可能な住民の比率も 88%と、比較的充実している。

しかし、パ国の人口の 87.5%に相当する 656 万人が居住する地方部や、600 以上ある離島においては、上下水道サービスの供給主体について明確な法規定がなされておらず、一部の地域において住民の自助努力や NGO、教会団体等の支援による限られた給水しか行われていないことが現状である。例えば中央州にある地方自治体 Kairuku Hiri 区 (人口 10,200 人) の評議員である Hon Tasman Taumaku 氏によれば、同地区はポートモレスビーから 25km 離れているにすぎないにもかかわらず、過去 40 年にわたって安定した水の供給がなされておらず、安全な水の安定的持続的な供給が求められ続けている。左記の地区のように、現在大半の地方部においては、住民は雨水を収集してタンクに貯水するか、簡易の井戸・周辺の河川等から取水するか、インフォーマルセクターの業者が運営する水タンカーから購入するかのいずれかによって飲料水・生活用水を得ており、安全性や安定供給

<sup>4</sup> (出典) 世界銀行オープンデータより調査団が独自に作成。GDP が比較的高い国 (パラオ、フィジー、サモア)、低環境で特に水資源が不足する国 (キリバス、マーシャル諸島、ナウル、ミクロネシア) と比較した。

が課題となっている。

かかる状況下において、パ国政府は水道の新規敷設に係る予算増や、他ドナー、民間投資等による支援を以って上下水道の整備に向けた努力を開始しつつあるが、ADBによれば、地方部における上下水道整備率は2011年現在で3%、住民の安全な水へのアクセスは33%と極めて低い<sup>5</sup>。水の供給状況について過去を遡っても全体で40%とこれらの数値は1980年代から現在までほとんど改善がみられていない状況であり、改善に向けて更なる支援が求められている。

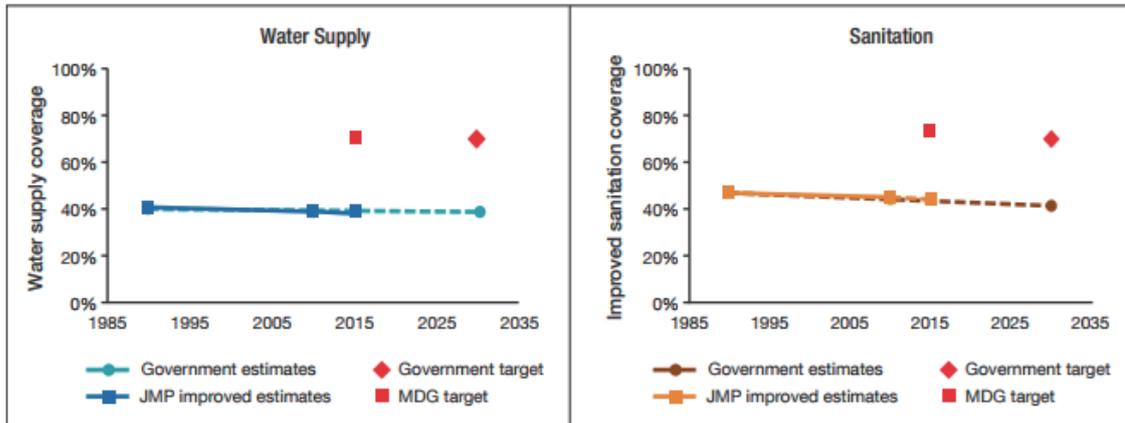


図 2：水と衛生の普及状況の年代推移<sup>6</sup>

安全な水へのアクセスが著しく制限される結果、パ国においては安全でない水の常用に起因する下痢等の国民の健康を脅かす疾病や、コレラ、赤痢、マラリア等の感染症が蔓延している。特に下痢はパ国での顕著な死因にもなっており、後述する「国家水衛生政策 2015-2030」においては、年間約6,000人の死者が水衛生の問題に起因し、2009年にパ国内で50年ぶりにコレラが発生した一因にもなったと言及されている<sup>7</sup>。

これらの感染症を患ってしまうと病院で適切な治療を受けることが必要になるが、貧困であるがゆえに医療費を捻出することができず、重症化するケースが少なくない。その結果、仕事に就くことができず、また学校に通うことが出来ないどころが合併症などで個人の人的資本に悪影響を及ぼすことも懸念される。その結果としてさらに貧困に陥り、人間開発が満足に蓄積されない負の循環に陥る。

さらに要因を掘り下げて考えたとき、パ国では、生活をする上で十分な給水・衛生サービスへの限定的なアクセスを強いられているという現状にある。そこには、パ国の①財政的な問題、②組織運営的な問題、③技術的な問題の大きく三つの課題に起因している。以下が、パ国をとりまく水問題の概要図である。

<sup>5</sup> ADB Country Partnership Strategy: Papua New Guinea 2016-2020, SECTOR ASSESSMENT (SUMMARY): WATER SUPPLY AND OTHER URBAN INFRASTRUCTURE AND SERVICES

<sup>6</sup> <https://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/WSP-PapuaNewGuinea-WSS-Turning-Finance-into-Service-for-the-Future.pdf>

<sup>7</sup> PNG National Water, Sanitation and Hygiene (WaSH) Policy, Section 4.1

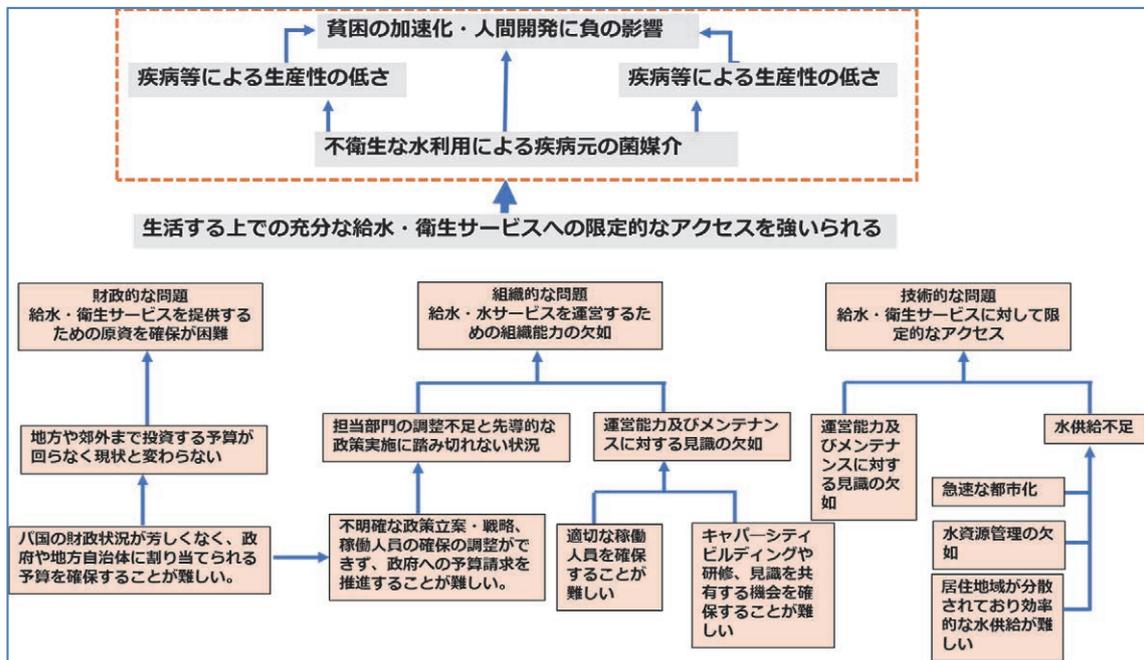


図 3: パ国の水供給による課題の概要図<sup>8</sup>

①財政的な課題：パ国の財政状況は芳しくなく GDP に占める歳入・歳出の割合はそれぞれ過去三年連続で縮小傾向にある。現地でビジネスを展開している日系企業のヒアリングの際には、国の予算を確保することが難しく、資機材について国からの発注があったとしても支払いができない事例が多いため、現在は積極的な営業を行わず、十分な予算を確保することが出来るまで静観しているとのことで、経済状況が硬直していることを物語っている。かかる現状の下で、広大な地方部まで上下水のサービス提供に向けたインフラ投資が事実上困難な状況が続いている。

<sup>8</sup> (出典) SECTOR ASSESSMENT (SUMMARY): WATER SUPPLY AND OTHER URBAN INFRASTRUCTURE AND SERVICES より一部引用

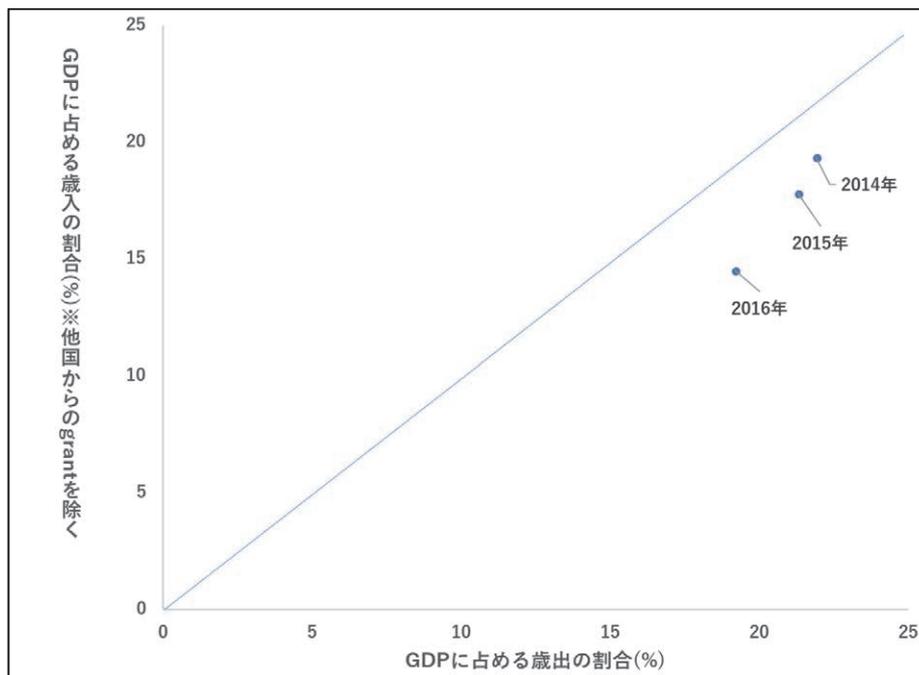


図 4: GDP に占める歳入と歳出割合の推移<sup>9)</sup>

②組織的な課題：地方部での上下水の普及促進を本来担うべき Water PNG 社における組織能力の制約により、法に規定されている普及促進活動がほとんど行われていない。要因としては、予算制約から派生して、適切な稼働人員配置を打ち出すことができないことや、また人員を育成する機会が限定的になってしまうため、運営能力及びメンテナンスに対する見識が組織の中で蓄積されないこと等が挙げられる。

③技術的な課題：技術的な問題としては、地理的に少数人口の村落が広い地域に分離して存在するため、水道管の敷設による水供給が困難であることに加え、各地での人口の増加にインフラ整備が追い付かないことが挙げられる。例えばパ国内で最もインフラが充実していると言われるポートモレスビーを含む首都特別区 (National Capital District: NCD) 内であっても、水道管が通っている場所は人口が過密する市街地に留まっており、市街地から自動車ですら 30 分程度離れた村落では雨水タンク・簡易の井戸・周辺の河川からの取水や、市街地の浄水場から処理水を運搬・販売する水タンカーによって飲料水・生活用水を得ている状態である。

## 1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

### 1-2-1 パ国水分野の開発計画

パ国における現行最上位の国家開発計画は、2011 年に制定された「PAPUA NEW GUINEA VISION 2050」

<sup>9)</sup><https://data.worldbank.org/country/papua-new-guinea>

である。同戦略の中で、給水インフラは運輸・通信、電気、下水等のインフラ整備と並んで「パ国政府のあらゆる開発課題の中でも優先されるべき重大な課題」とされており、具体的数値目標として、2050年までに衛生的な水へのアクセス可能な人口を100%に引き上げることが挙げられている<sup>10</sup>。また、Vision 2050に先行して、2010年には中期国家開発計画として「パプアニューギニア開発戦略2010-2030」が策定されている。同戦略においては、2030年までに衛生的な水へのアクセス可能な人口を70%に引き上げることを目標としている<sup>11</sup>。

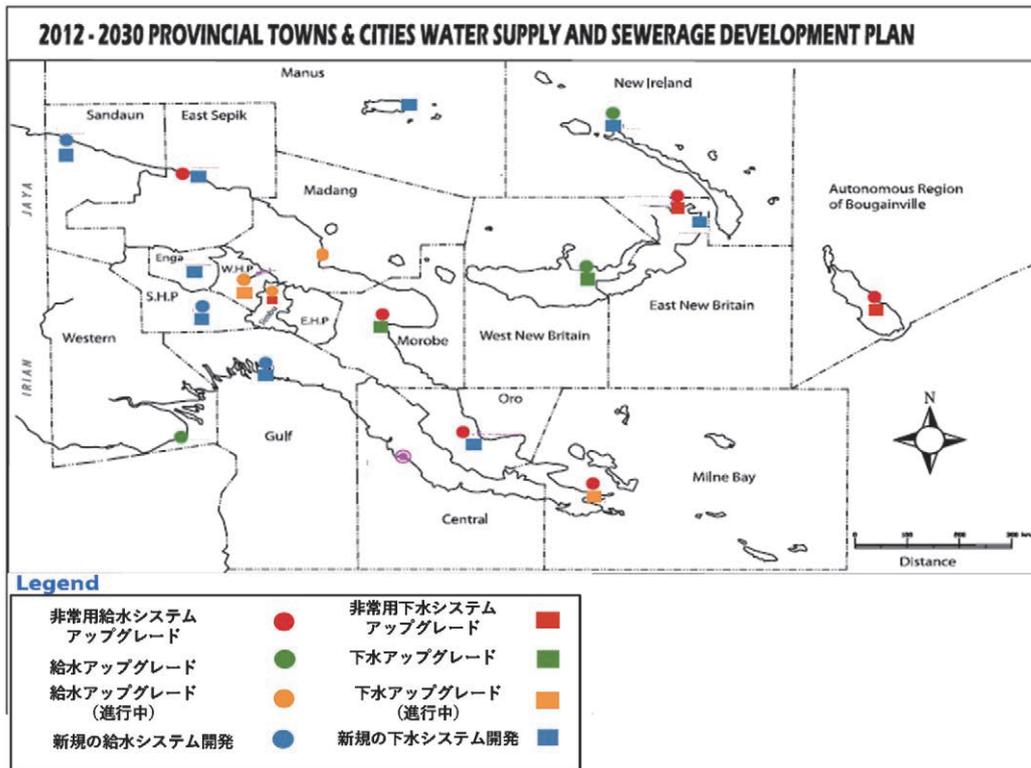
また、パ国計画・モニタリング省は世界銀行の支援により、2015年に「国家水衛生政策2015-2030」を策定しており、当該政策がパ国の水セクターにおける開発戦略となっている。

同政策では2030年までの開発目標として、地方部における安全・利便・持続的な水へのアクセス可能な人口の割合を70%、都市部において同95%、教育及び保健施設においては同100%を目標としている。下図は、2012年から2030年にかけて策定されている水道・下水インフラの開発計画である。”2012-2030 PROVINCIAL TOWNS&CITIES WATER SUPPLY AND SEWERAGE DEVELOPMENT PLAN”では、今後給水整備が進むエリアと下水処理整備が進むエリアが示されている。新規の給水システムの整備が行われるのは、3件で、いずれも天然資源が豊富に取れる本島北部に集中している傾向にある。さらに、”DISTRICT TOWNS WATER SUPPLY&SEWERAGE EXPANSION PLAN”では、上記の目標を達成すべく現在開発中、今後10年、15年で開発される予定である水道水・下水道の拡張計画についてまとめられているものである。本島の中央州や工業団地のあるモロベ州では、比較的水道水・下水道の拡張が進められているように見受けられる。一方で、地方部では今後開発予定とされているものの、国の予算が確保されるかどうか不明瞭である。

---

<sup>10</sup> [http://www.treasury.gov.pg/html/publications/files/pub\\_files/2011/2011.png.vision.2050.pdf](http://www.treasury.gov.pg/html/publications/files/pub_files/2011/2011.png.vision.2050.pdf)

<sup>11</sup> Papua New Guinea Development Strategic Plan, 2010-2030 (PNG DSP), Section 4.3



### 2012 - 2030 DISTRICT TOWNS WATER SUPPLY & SEWERAGE EXPANSION PLAN

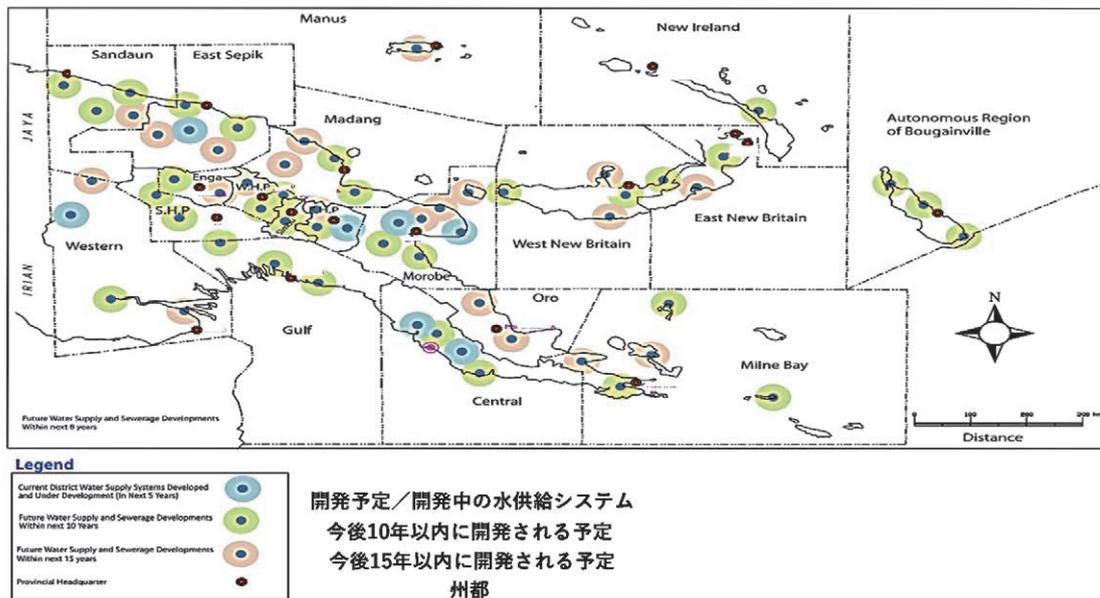


図5: 2012-2030 までの郡・都市レベルでの水道水・下水道拡張計画<sup>12</sup>

<sup>12</sup> 出典: Water PNG Strategic Master Plan 2012-2030

### 1-2-2 パ国水分野にかかる政策

パ国の水・衛生に関する政策（<sup>13</sup>WaSH: Water, Sanitation and Hygiene）では、とりわけ十分な水と衛生に関するサービスを受けることが難しい都市郊外及び地方に居住している人々に対して、継続的にきれいな水へアクセス改善や衛生サービスの改善、手洗いをはじめとする衛生習慣の定着に関する枠組みを提供することがまとめられている。

WaSH 政策は、次のような生活の質の改善に貢献することを目標として、

- (1) きれいな水にアクセスできないことによって患う病に関する疾病率や死亡率の減少
- (2) 衛生改善を通じた経済活動の促進で達成される経済成長や個々の生活の質向上かつ衛生改善による経済的、財政的損失を減らすこと
- (3) 公衆衛生サービスに関する都市、都市郊外、地方間での地位格差を解消すること

の3点を掲げている。さらにWaSH政策の目的として、十分な水と衛生に関するサービスを受けることが難しい人々に対して、安全、手頃な、継続的な水の供給に誰もがアクセスすることができ、衛生習慣の実践を促進する点にある。以下は、水の供給、公衆衛生、衛生意識に関するそれぞれの指標をまとめている。

表 4： 水の供給、公衆衛生、衛生意識に関するそれぞれの指標<sup>14</sup>

水の供給	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地方部に住む人口のうち 70%の人々が、安全、手頃できれいな水に継続的にアクセスできるような環境づくりをする</li> <li>・ 都市部に住む人口のうち 95%の人々が、安全、手頃できれいな水に継続的にアクセスできるような環境づくりをする</li> <li>・ 全国の教育機関や医療センターが、安全、手頃できれいな水に継続的にアクセスできるような環境づくりをする</li> </ul>
公衆衛生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地方部に住む人口のうち 70%の人々が、安全かつ手頃に継続して衛生施設にアクセスできるような環境づくりをする</li> <li>・ 地方部に住む人口のうち 85%の人々が、安全かつ手頃に継続して衛生施設にアクセスできるような環境づくりをする</li> <li>・ 全国の教育機関や医療センターが、安全かつ手頃に継続して衛生施設にアクセスできるような環境づくりをする</li> </ul>
衛生意識	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全国の教育機関や医療センターが、手洗いができる施設を設置できる環境づくりをする</li> <li>・ 全国の家庭が、手洗いをはじめとする総合的な公衆衛生活動を実践することができるような環境づくりをする</li> </ul>

<sup>13</sup> [http://www.health.gov.pg/publications/PNGNHP%20Vol11\\_2014.pdf](http://www.health.gov.pg/publications/PNGNHP%20Vol11_2014.pdf)

<sup>14</sup> 出典：National Health Plan 2011-2020 を基に調査団作成

### 1-2-3 パ国水分野にかかる法令

パ国では、国内の水と衛生に関する運営及び管理についての責任の所在、規程を各法律によって規定している。水分野に関連する法律や政策等を以下に示す。

表 5：パ国の水分野に関連する法律<sup>15</sup>

法令（日本語）	法令（英語）
<b>概要</b>	
<b>公衆衛生法</b>	Public Health Act 1973
水質の基準、水質モニタリング及び規制については、保健省がその役割を担うとしている。	
<b>国家上下水道法</b>	National Water and Sewerage Act 1986
都市部及び地方部の水の供給及び衛生サービスについてパプアニューギニア水道委員会（現在の WaterPNG）が責任を負うことが記載されている。	
<b>首都区上下水道法</b>	NCD Water Supply and Sewerage Act 1996
首都であるポートモレスビーの飲料水及び下水処理に関して首都区が責任を負うことが記載されている。	
<b>国家衛生管理法</b>	National Health Administration Act 1997
州政府に水の供給や衛生環境に関する法律制定の権限が与えられている。	
<b>州政府及び地方政府基本法</b>	1998 Organic Law on Provincial Government and LLGs
地方政府（LLG）レベルでの給水に関する法律制定の権限が与えられている。	
<b>環境法</b>	Environment Act 2000
パ国の水資源の管理について規定されている。	

提案事業に最も関連のある法令としては、公衆衛生法（Public Health Act 1973）をもとに策定された公衆衛生（飲用水）規制（Public Health (Drinking Water) Regulation 1984）が挙げられる。公衆衛生（飲料水）規制で言及されるように、1971年にWHOが設定した飲用水に関する国際基準を反映して、パプアニューギニア公衆衛生の基準が設定されている。この規制では、原水および飲料水は、公衆衛生（飲用水）規制で定められた水質基準に適合しなければならず、消費者に供給される飲料水が飲料水質基準に適合しているかについての申告を、水供給業者に義務付けている。

水供給業者は、ポートモレスビーにある中央公衆衛生研究所（Central Public Health Laboratories）に、原水及び飲料水からサンプルを抽出して提出する必要がある。サンプルの中に水質基準以上の化学物飲料水が飲料水質基準に満たしていないと判断された場合には、書面により

<sup>15</sup> [http://www.planning.gov.pg/images/dnrm/pdf/WaSH\\_POLICY04.03.2015.pdf](http://www.planning.gov.pg/images/dnrm/pdf/WaSH_POLICY04.03.2015.pdf) P10 参照

通知され記載された是正措置を取るよう指示を受けることとなっている。

表 6: 微生物に関する基準<sup>16</sup>

項目	ガイドライン値
すべての飲用水	
大腸菌及び大腸菌群	100mL 中に検出されてはならない
配水システムに送られる浄水	
大腸菌	100mL 中に検出されてはならない
大腸菌群	100mL 中に検出されてはならない
配水システム中の浄水	
大腸菌もしくは糞便性大腸菌群	100mL 中に検出されてはならない
大腸菌群	100mL 中に検出されてはならない。大規模な水道システムで十分な試料が検出された場合には、12 ヶ月を通じて 90%の試料中に検出されないこと。

表 7: 化学物質に関する基準

物質名	上限値
ヒ素	0.05 mg/L
カドミウム	0.01 mg/L
シアン化	0.05 mg/L
鉛	0.1 mg/L
水銀	0.001 mg/L
セレンウム	0.01 mg/L
硝酸塩	0 mg/L
銀	0.05 mg/L

※パ国の硝酸塩、銀に関する基準は、WHO の基準と異なっている。

その他の水質基準については、以下の基準が設けられている。

表 8: その他の水質基準

物質	望ましいレベル	最大許容レベル
色度	5 度	50 度 <sup>17</sup>
臭気	消費者が許容し、異常がないこと	消費者が許容し、異常がないこと
味	消費者が許容し、異常がないこと	消費者が許容し、異常がないこと
濁度	5 度	25 度 <sup>18</sup>

<sup>16</sup> <https://www.ecolex.org/details/legislation/public-health-drinking-water-regulation-1984-lex-faoc053729/>? 表 7, 8 についても同様

<sup>17</sup> プラチナーコバルト (Pt/Co) 上の数値を基準にしている

<sup>18</sup> 濁度の基準については、Jacksons Turbidity Units の値を考慮している

総残留物	500 mg/L	1,500 mg/L
pH 領域	0-8.5	5-9.2
鉱物油	0.01 mg/L	0.30 mg/L
全硬度	200 mg/L	600 mg/L
カルシウム	75 mg/L	200 mg/L
塩化合物	200 mg/L	1,000 mg/L
銅	0.05 mg/L	5 mg/L
鉄	0.1 mg/L	0 mg/L
マグネシウム	硫酸塩が 250 mg/L 以上含まれている場合は、30 mg/L 以下でなければならない	150 mg/L
マンガン	0.05 mg/L	0.5 mg/L
硫酸塩	200 mg/L	400 mg/L
亜鉛	0 mg/L	15 mg/L
フッ化物	0 mg/L	5 mg/L

#### 1-2-4 パ国水分野にかかる行政の仕組み

1-2-3 項に記載したとおり、パ国の水衛生分野においては、複数の法律により、中央政府や公社、地方政府などの複数の行政機関に対し当該分野に関連する権限と責任が付与されている。一方で、これらの権限と責任の機関間での分担は未だに曖昧であり、同分野における総括的な役割を有する機関が不在であることも、各機関間での協調がなされないままにインフラ整備が進まず、また水衛生分野における全体的なインフラ投資額や人的資源数が正確に把握されてこなかった一因となっている。例えばパ国全土において上水道サービスを提供する機関は、政府保有企業の Water PNG であり、かかる責任は 1986 年制定の国家上下水道法にて規定されている。Water PNG は安全で信頼が置ける持続的な水衛生サービスの提供を目的とし、首都を除くパ国の州都やその他の地方都市を含む都市部の上下水道サービスがその責任範囲となっている。これに加えて、Water PNG は地方部や準都市部において、原則的には各コミュニティの自助努力を「促進 (Promote)」する形での水衛生の改善についても責任を有するとされているが、「促進」がいかなる意味を持つのか公式には定義されておらず<sup>19</sup>、また積極的な具体的取り組みも行われていない。かかる背景には、企業として商業ベースでの収益の確保や投資へのリターンを求められる一方で、商業化・収益化が困難と考えられる、人口が少なく時にアクセスも困難な地方部における水衛生の充実という、相反した役割を与えられていることが一因と考えられる。

一方各州及び地方政府についても、1998 年制定の州政府及び地方政府の基本法に基づき、独自の水衛生インフラを整備する権限が与えられているものの、実質的に水衛生に係るインフラの整備や運用・維持管理に係る中央政府等からの技術面や予算面での支援が無かったことにより、州ないし

<sup>19</sup> Service Delivery Assessment: Water Supply and Sanitation in Papua New Guinea, July 2013

地方政府の主導によるインフラ整備が行われてきた実績は確認されていない。結果として、地方部の水衛生については、一部の地域について NGO や鉱山会社、教会といった、民間セクターに委ねられており、左記の民間セクターによる支援も得られない地方部については、インフラへのアクセスが無く、未処理の天水や河川水に依存する状況が継続している。

なお、例外的に首都特別区については首都水道公社 (Eda Ranu)、東ハイランド州都のゴロカ市については、ゴロカ都市局 (Goroka Urban Authority) が独自に上下水道サービスを提供している。

また、1973 年制定の公共衛生法では、飲用水の水質基準や、浄化槽の仕様といった水衛生基準の規制及びモニタリングの権限をパ国保健省に付与している。しかしながら、予算や職員の能力、人員数の不足などから、同省の影響力は限定的なものとなっている。

その他の関連行政機関としては、国家レベルで水資源行政を主に担当しているのは公共事業省、当該分野への開発援助の調整機能を担う国家計画モニタリング省、河川水および地下水等の水資源全般の管理監督を管轄する環境保全省が挙げられる。ただし、全国における水資源分野の管理監督のうち、少なくとも取水許可の部分については実質的には WaterPNG が行っているなど、法令上の役割分担と実態が異なる様に見受けられる場合もある。

かかる課題を解決するため、“PNG National Water, Sanitation and Hygiene (WaSH) Policy 2015-2030” において、水分野に係るパ国内のステークホルダーを総括・調整し、WaSH 政策を執行する責任機関として国家水衛生機構 (National Water, Sanitation and Hygiene Authority : NWSHA) を設置することとした。

NWSHA の組織構造は下図のようになっている。パ国内の関係機関で構成される NWSHA 議会を意思決定機関とし、方針や運営体制について協議する。さらに同議会で決定したことに関して、運営・計画・モニタリング業務、各種法規則関連業務、対外的な取り組み業務、予算執行業務に分かれてそれぞれの施策が実施される仕組みになっている。

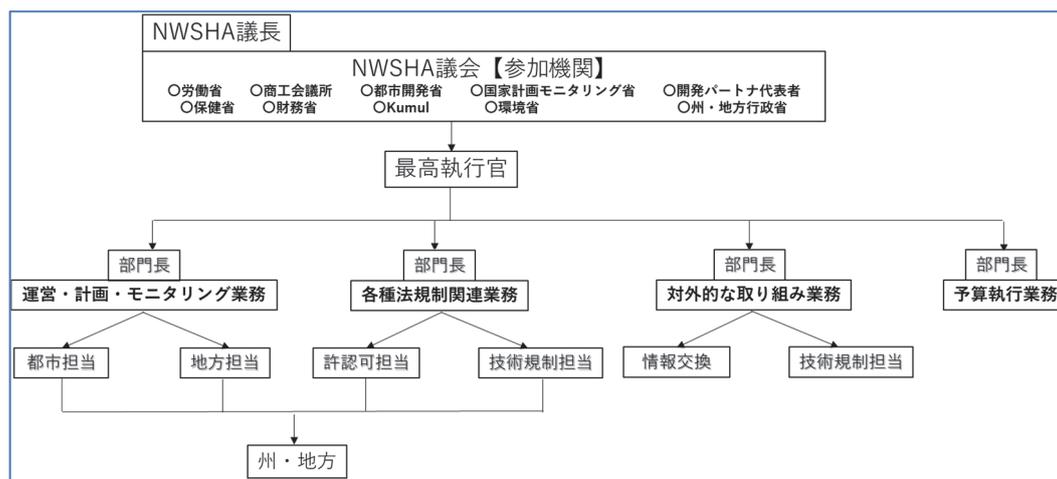


図 6: NWSHA の組織体制<sup>20</sup>

<sup>20</sup> 出典: PNG National Water, Sanitation and Hygiene (WaSH) Policy

NWSHA を含む水分野に関係する機関と、各機関が担う役割は以下のとおりである。

表 9：水分野に関連する機関とその機関が担う役割<sup>21</sup>

組織名 (日本語)	組織名 (英語)
<b>役割</b>	
<b>国家水衛生機構</b>	National Water, Sanitation and Hygiene Authority (NWSHA)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・政策の策定と実行に関する責任</li> <li>・資金調達を実施し、都市と地方部の水・衛生環境の改善の支援</li> <li>・WASH 活動の中で策定すべき技術的規則及び経済的規則を策定</li> <li>・WASH 活動のモニタリングと評価、WASH 活動に関する情報データベースの確立</li> <li>・WASH 活動に対する助言と WASH 活動に係る知識を実施組織に提供する</li> </ul>	
<b>国家開発計画・モニタリング省</b>	Department of National Planning & Monitoring (DNPM)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・NWSHA の理事会の議長</li> <li>・WASH 活動の予算配分を策定する</li> <li>・WASH 活動に対する国家目標を作成</li> </ul>	
<b>国家保健省</b>	National Department of Health (NDoH)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・水と衛生活動に係る基準を策定</li> <li>・州、地方、地域保健担当者が農村部の WASH サービスを支援</li> <li>・安全な飲用水へのアクセスや公衆衛生活動の推進</li> </ul>	
<b>財務省</b>	Treasury
<ul style="list-style-type: none"> <li>・NWSHA の運営を支援するための資金調達活動。</li> <li>・WASH 活動を支援するための予算の割り当て</li> <li>・州、地方、地方レベルの政府サービス改善プログラム (PSIP) に対する資金調達</li> </ul>	
<b>環境保全省</b>	Department of Environment and Conservation (DEC)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源管理、水提供事業者に対する許認可の交付、許認可に係る料金回収</li> <li>・水源の水質基準を設定する (水道水の水質基準を含む)</li> </ul>	
<b>州・地方行政省</b>	Department of Provincial and Local Government Affairs
<ul style="list-style-type: none"> <li>・WASH 政策の普及促進</li> <li>・州政府および地方政府 (LLG) の成果に関する報告</li> <li>・WASH 政策の戦略と潜在的なニーズとの調整</li> </ul>	
<b>農村開発省</b>	Department of Implementation and Rural Development
<ul style="list-style-type: none"> <li>・サービス改善プログラム基金の支出管理</li> <li>・地方政府による公共サービスのモニタリング</li> </ul>	
<b>公正取引委員会</b>	Independent Consumer and Competition Commission (ICCC)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・関税設定など経済規則を担当する</li> <li>・EDA RANU と WATER PNG などの公社のモニタリング</li> </ul>	
<b>独立公共事業公社</b>	Independent Public Business Corporation (IPBC)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・EDA RANU 及び WATER PNG の株主</li> <li>・官民連携パートナーシップ (PPP) 政策の策定</li> <li>・社会奉仕義務の政策作り</li> </ul>	

<sup>21</sup> 出典：調査団が独自に作成

ポートモレスビー 上下水道公社	Era Ranu
<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCD における水と下水のサービス供給・衛生検査</li> <li>・NCD 周辺の州及び都市部の水と衛生検査の供給責任</li> </ul>	
パプアニューギニア 上下水道公社	Water PNG
<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCD 以外の州の水と下水のサービス供給・衛生検査</li> <li>・農村地区の水と衛生に関する自立促進</li> </ul>	
州・地方政府	Provincial and District Administrations
<ul style="list-style-type: none"> <li>・WASH 活動による地域の生活基盤整備の計画と配給の責任</li> </ul>	
開発支援機関（ドナー）	Development Partners
<ul style="list-style-type: none"> <li>・NWSHA への資金提供</li> </ul>	
非政府組織	NGOs
<ul style="list-style-type: none"> <li>・地方部への WASH プログラムへの資金提供</li> <li>・地方部に対する WASH プログラムの実行</li> </ul>	

### 1-3 当該開発課題に関連する我が国開発協力方針

調査対象国に対する我が国援助方針との整合性を以下に示す。

表 10：我が国国別開発協力方針との整合性<sup>22</sup>

<b>大目標：社会・経済基盤の強化を通じた持続的経済成長の達成と国民の生活水準の向上</b>
期待される効果：提案製品は地方部・島嶼部における給水インフラの充実に資するものであり、同地域における経済成長と、安全な水の供給による住民の生活水準の向上に貢献する。
<b>中目標：経済成長基盤の強化</b>
期待される効果：上述の様に、地方部・島嶼部における給水インフラの充実に生活水準の向上は、住民の生産性の向上や経済活動の活性化を通して、経済成長基盤の強化に資するものである。
<b>開発課題 1-1（小目標）：社会・経済インフラ整備・維持</b>
期待される効果：安全な水の確保と継続的な供給は、住民の生活と経済活動において不可欠な基本的インフラであり、かかる意味において社会・経済双方におけるインフラの整備・維持に直接貢献するものである。

JICA の<sup>23</sup>課題別指針水資源の報告によると、持続可能な開発目標（SDGs）のゴール 6 で、「全ての人々に水と衛生施設へのアクセスと持続可能な管理を確保する」が掲げられ、「水資源」課題については、貧困削減、保健医療、都市・居住、教育、気候変動、食料安全保障、ジェンダー、生態系保

<sup>22</sup> 出典：調査団が独自に作成

<sup>23</sup>

[http://gwwweb.jica.go.jp/km/FSubject0301.nsf/ff4eb182720efa0f49256bc20018fd25/752639b2028ad14249258169002992bb/\\$FILE/%E8%AA%B2%E9%A1%8C%E5%88%A5%E6%8C%87%E9%87%9D%E5%88%88%E6%B0%B4%E8%B3%87%E6%BA%90%E5%89%2017%E5%B9%B47%E6%9C%88%E7%89%88.pdf](http://gwwweb.jica.go.jp/km/FSubject0301.nsf/ff4eb182720efa0f49256bc20018fd25/752639b2028ad14249258169002992bb/$FILE/%E8%AA%B2%E9%A1%8C%E5%88%A5%E6%8C%87%E9%87%9D%E5%88%88%E6%B0%B4%E8%B3%87%E6%BA%90%E5%89%2017%E5%B9%B47%E6%9C%88%E7%89%88.pdf)

全など多くの開発課題とも関連が深いと目されている。本提案事業については、本課題別指針では、SDGs のターゲット 6.1 (安全な水へのアクセス)、6.4 (水利用効率の向上と持続可能な取水)、に寄与するものであると考えられる。

#### 1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

以下 1-4-1 及び 1-4-2 項の様に ODA 事業等の先行事例を分析したところ、全般的に都市部における上下水道の整備が優先して支援されてきており、地方部の上下水整備についても対象とするプロジェクトは存在するものの、一部地域に限定されていることが判明している。我が国の ODA 事業においては、ポートモレスビー上下水道公社と連携して技術移転や機材供与による上下水道システムプロジェクトが推進されてきた。一方で、首都ポートモレスビーの中でも地方部では、他国の援助機関から雨水タンクが供与されている事例が確認された。

かかる現状からみて、第 4 章にて詳述する提案製品のビジネス展開により、未だに ODA 事業の対象となっていない地方部の給水を著しく改善し、開発課題の解決に向けて、先行する ODA 事業の補完的な役割を果たすことが期待される。

##### 1-4-1 当該開発課題に関連する ODA 事業

当該開発課題に関連する我が国の ODA 事業例を以下に示す。

表 11: 関連性の高い我が国の ODA 事業例<sup>24</sup>

案件名 (協力期間)	スキーム	概要
クラカ地域給水施設整備計画 (2014 年)	草の根・人間の安全保障無償資金協力	クラカ地区ギランベン小学校における給水設備の整備に係る財政支援。支援金額 9,109,367 円
ポートモレスビー下水道整備事業 (2010 年 1 月～2015 年 9 月)	有償資金協力	ポートモレスビー市における下水道施設建設 (下水処理場・アクセス道路・海中放流管の建設、下水管の敷設、ポンプ場の建設および改修)、コンサルティング・サービス等。借款金額 82.61 億円
ポートモレスビー下水道管理能力向上プロジェクト (2017 年 4 月～2020 年 6 月)	有償技術支援－ 附帯プロ	ポートモレスビー上下水道公社 (Eda Ranu) の組織体制の強化、行政能力の向上支援に向けた専門家派遣、機材供与、本邦／第三国研修等

##### 1-4-2 当該開発課題に関連する他ドナーの事例

水・衛生 (WaSH) 分野でのドナーの動向としては、保健省をカウンターパートとして、UNICEF がリードし、AusAID (オーストラリア)、世界銀行等が支援している。その他日本が資金拠出している多国間支援機関によるプロジェクト例として、第 5 回太平洋・島サミット (PALM5) で創設された太

<sup>24</sup> 出典：調査団が独自に作成

平洋環境共同体（PEC）基金を通じて行われた Manus 島における海水淡水化案件が挙げられる。  
 当該開発課題に関連して、他ドナーが近年実施している支援の代表的な例を以下に示す。

表 12: 他ドナーによる支援事例

ドナー名	概要
世界銀行 (WB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Water Supply and Sanitation Development Project<sup>25</sup>: パ国政府の水衛生政策の実施に係る能力強化、都市部及びその近郊、地方部における上下水道整備に係る施設建設、資機材調達、技術支援等 2017年～2023年、貸付額USD77.3百万</li> </ul>
アジア開発銀行 (ADB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Support for Water and Sanitation Sector Management<sup>26</sup>: パ国の水衛生政策の計画立案や地方部における水衛生アクセスの改善に向けた政府の能力強化に係る技術支援 2017年～2020年、供与額USD7百万</li> <li>Provincial Towns Water Supply and Sanitation<sup>27</sup>: パ国地方都市における給水インフラの新設・改善に係る施設建設 2000年～2008年、貸付額USD23百万</li> <li>Third Urban Water Supply Project<sup>28</sup>: 東ニューブリテン州の州都 Kokopo と、マダン州の州都 Madang での浄水場の、ポンプ場、配送水システムの建設 1994年～2002年、供与額USD11.3百万</li> </ul>
欧州委員会 (European Commission)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rural Water Supply and Sanitation Programme (phase 2)<sup>29</sup>: パ国地方部における水衛生スキームの運用・維持管理に係るコミュニティレベルでの能力強化及び水衛生に関する啓発活動に係る技術支援 2008年～2009年、供与額EURO.5百万</li> <li>District Towns Water Supply: finschanfen、maprik、kainantu 地区の上下水道開発 2012年完成 貸付額USD22.6百万</li> </ul>
オーストラリア援助機関 (AusAid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lae Water Supply Improvement Program: モロベ州ラエ市での貯水槽、送水管等の改修 2004年、供与額PGK35.0百万</li> </ul>
太平洋環境共同体	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solar Powered Sea Water Desalination Plants Project<sup>30</sup>: マヌス</li> </ul>

<sup>25</sup> <http://projects.worldbank.org/P155087?lang=en>

<sup>26</sup> <https://www.adb.org/projects/49454-001/main#project-pds>

<sup>27</sup> <https://www.adb.org/projects/31467-013/main#project-pds>

<sup>28</sup> <https://www.adb.org/projects/ln1211/main#project-pds>

<sup>29</sup> [https://ec.europa.eu/europeaid/projects/rural-water-supply-and-sanitation-programme-phase-2\\_en](https://ec.europa.eu/europeaid/projects/rural-water-supply-and-sanitation-programme-phase-2_en)

<sup>30</sup> <http://Fwww.forumsec.org/resources/uploads/embeds/file/PAPUA%2520NEW%2520GUINEA.pdf>

(PEC) 基金	州における太陽光パネルで稼働する海水淡水化装置の調達 2014年、供与額USD4百万
国連児童基金 (UNICEF)	パ国教育省との協力の元、公立学校におけるトイレの使用、安全な水の飲用、手洗いやせっけんの使用の奨励等の啓発活動を行っている。

## 第2章 提案企業、製品・技術

### 2-1 提案企業の概要

#### 2-1-1 企業情報

ワイズグローバルビジョン株式会社は、沖縄県を拠点とする、水関連製品の製造販売会社である。美味しく安全な水を作る小型海水淡水化装置および浄水器を製造販売している。

法人名	ワイズグローバルビジョン株式会社
代表者名	代表取締役 柳瀬 善史
本社所在地	沖縄県うるま市勝連南風原 5192-47
設立年月日（西暦）	2012年9月20日
資本金	6,582.5万円（2018年2月28日現在）
従業員数	13名
直近の年商（売上高）	7,870万円（2017年8月期）

これまでそのほとんどが大型だった海水淡水化装置に関して、小型で維持管理も容易な装置の開発・製造に成功し、類を見ない高い技術を保有している。法人向けとして、小型船舶等でもスペースを取ることなく搭載できる小型海水淡水化装置や、非常時に電源不要で雨水等を浄水する高性能浄水器等を製造販売している。

国内はもとより、国外ではブラジル、フィリピン、ケニア、パプアニューギニアでの取引実績があり、「安全で美味しい水を世界中に届ける」ことを目標として、海外事業を中核に据える経営方針を取っている。今後は島嶼国などの開発途上国島嶼国における小規模な淡水化装置の需要をねらい、さらに積極的に海外進出を進めていきたいと考えている。

#### 2-1-2 業界分析

世界の淡水資源は偏在しており、中東、アジア、北米を中心に水需要量が取水可能量を上回っている地域も多い。経済成長により、一人当たりの水使用量や工業用水使用量が增大しており、また人口増加による食糧生産に必要な水需要量も増大している。世界の水資源施設投資額においては、海水淡水化は投資額が増加している<sup>31</sup>。

現在、世界150か国以上で約1万5000の脱塩プラントが稼働しており、約3億人に淡水が供給されている。海水淡水化市場の動向としては、市場規模予測は2025年時点で4.4兆～7兆円と大きな開きがあるが、これは今後のオイルマネーの動向、途上国の都市化による水不足の状況と経済の発展具合に左右されるものとみられる。脱塩対象水の内訳は、海水淡水化用が約6割で、低濃度塩類

<sup>31</sup> 水資源の循環利用に向けた技術開発と海外展開 - NEDO (<http://www.nedo.go.jp/content/100754370.pdf>)

(かん水)用が約4割である<sup>32</sup>。2015～2010年の淡水化の設備投資見通しを地域別の市場で見ると、伝統的な市場である中東・北アフリカが圧倒的に大きい。次いで中南米・カリブ海、東アジア・大洋州の順となっている。

海水またはかん水を原水とする淡水化施設の淡水化方式の割合は、逆浸透法（RO膜法）が62%、蒸発法（MSF、MED）が33%となっている<sup>33</sup>。そのうち海水淡水化向けのRO膜市場は、日本メーカーが世界市場の60%以上のシェアを占めている。各社は中近東を中心に世界の海水淡水化ビジネスに参入しており、近年では半導体産業向けに高性能膜の研究・開発が加速している。主な国内膜メーカーは、東レ、日東電工、旭化成ケミカルズ、東洋紡、三菱レイヨン等が挙げられる。

### 2-1-3 業界における提案企業の位置づけ

2-1-2項にて概観したとおり、世界市場でも海水淡水化装置に係る日本企業のシェアは60%を超え、大手繊維メーカー等が研究開発と販売を進めているが、提案企業は中でも可搬性が高く維持管理も容易な小型装置の開発製造に注力しており、大手企業が着目しない小規模で低コストの浄水装置が求められるコミュニティや企業をターゲットとして、独自性の高い事業展開を進めている。

### 2-1-4 ターゲットとする市場顧客

国内における提案製品の主な顧客は、島嶼部や沿岸部における漁業・養殖業やその他海上船舶運用の事業者の他、防災活動や工事等を行う建設事業者等が挙げられる。また、国外においては、安全な水の確保に係る課題を有する開発途上国における給水事業を主旨とした、商社等による購入が顕著である。

近年は販売実績の増加に伴い、飲料水の確保から生活・産業用の浄水、そして災害時の援助活動や備蓄という様に、顧客の多様化や使用目的の多目的化が進行しつつある傾向にあり、今後も国内外における更なる運用目的と顧客の開拓を進めたいと考えている。

## 2-2 提案製品・技術の概要

### 2-2-1 提案製品の特長

#### (1) 提案製品・技術の特長

提案製品である「オーシャンピュア」は、小型でありながら簡単に真水が作れる海水淡水化装置である。

<sup>32</sup> 世界の海水淡水化市場の現状 グローバルウォータージャパン(<http://gwaterjapan.com/writings/1511current.pdf>)

<sup>33</sup> アフリカ地域プロジェクト研究 「海水淡水化プロジェクト形成の可能性について」 ファイナル・レポート (2016, JICA)  
[http://open\\_jicareport.jica.go.jp/pdf/12264552\\_01.pdf](http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12264552_01.pdf)



提案製品：オーシャンピュア外観

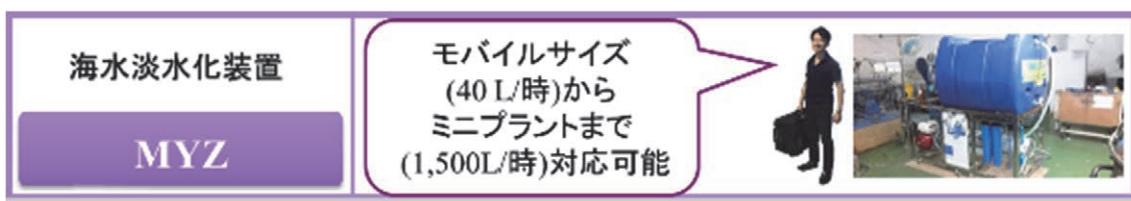
提案製品及び適用されている提案技術の特長として、次の4点が挙げられる。

- ① 地元沖縄産のサンゴを活用したフィルターを使用することにより、ミネラル豊富な美味しい水を作ることが可能である。
- ② 毎日利用した場合でも、最も交換頻度の高い部品で1-2か月に一度の交換で済み、維持管理が容易である。以下にメンテナンス項目、頻度、技術レベル、要する時間を示す。

メンテナンス項目	頻度	技術レベル	要する時間
第一セディメントフィルターの交換	毎月若しくは汚れ具合に応じて	どなたでも可	5分
第二セディメントフィルターの交換	三か月毎若しくは汚れ具合に応じて	どなたでも可	5分
高圧ポンプのオイル継ぎ足し	三か月毎若しくは減り具合に応じて	どなたでも可	5分
各種確認（水質、水漏れ、浄水量）	起動時毎回	どなたでも可 ※トレーニング必須	10分
洗浄、クリーニング	毎月若しくは浄水量に応じて	どなたでも可 ※トレーニング必須	30分

- ③ 製品を貸与・部品の交換等の維持管理を行い、水の販売量に応じてマージンを得るビジネスモデルを採用する想定であり、顧客側に初期投資・維持管理に係る負荷をかけないことが可能である。
- ④ 小型なため車両・船舶に搭載し移動させることが可能であり、人口が分散した地域であっても複数の地区で共有することが可能である。

以下のように、海水淡水化装置は、出力容量に応じて仕様を変えることが可能である。



## 2-2-2 製品・技術のスペック・価格

提案製品のスペック及び価格を以下に示す。

表 13: 提案製品のスペック・価格<sup>34</sup>

サイズ	約 W 1200×H 450×D 700 mm
重量	137 kg
浄水量	海水使用時 500L/1h 淡水使用時 1,000L/1h
浄水比率	海水使用時 30%浄水、70%排水 淡水使用時 60%浄水、40%排水
動力源	電気 (240V 3.7kW) ※ガソリンエンジン、太陽光発電への対応も可能
連続運転時間	10 時間
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水中の塩化物イオンを 99.9%以上除去可能</li> <li>水の使用量はセンサーにて日本から監視が可能であり、不正利用がある場合は遠隔操作で強制停止できる機能を開発中</li> </ul>

また、本調査でのヒアリングにおいて判明した現地でのニーズを鑑みて、電力インフラが整っていない地域でも、ソーラーパネル2枚等の低電力で稼働させることができるような製品を新規開発した。参考として、かかる低電圧化版のスペックを以下に示す。

表 14: (参考) 低電圧化製品のスペック・価格<sup>35</sup>

サイズ	約 W615mm x H255mm xD445mm
重量	30 kg
浄水量	海水使用時 40L/1h 淡水使用時 80L/1h
浄水比率	海水使用時 30%浄水、70%排水

<sup>34</sup> 出典：調査団が独自に作成

<sup>35</sup> 出典：調査団が独自に作成

	淡水使用時 60%浄水、40%排水
動力源	電気 (24V400W) ※12V カーバッテリー2 つもしくは2 枚のソーラーパネルでも駆動可能
連続運転時間	10 時間 (1 日約 400 リットルの容量確保)
その他	・船舶用に、ケース無しユニット供給 (取水ポンプオプション) も可能

### 2-2-3 競合他社製品との比較

国内外の競合他社製品と提案製品の比較を以下に示す。

表 15： 従来製品 (水気耕栽培) と提案製品 (底面給水型) の比較<sup>36</sup>

商品名/企業名	南太平洋 への進出 の有無	ミネラル 添加	プレフィル ターの交換 頻度	製品購入費・維持管理 費顧客負担
オーシャンピュア/ワイズグロー バルビジョン	○	○	1, 2 カ月に 一度	なし
日本A社	×	×	1年	あり
日本B社	○	×	毎回	あり
日本C社	×	×	1000L 毎	あり
日本D社	○	×	2 カ月	あり

他社製品と比べたオーシャンピュアの強みとして、以下の3点が挙げられる。

- ① 沖縄産のサンゴフィルターを使用することで、ミネラル豊富な美味しい水を精製できる。
- ② 維持管理が容易である。
- ③ 初期投資・維持管理の費用を徴収せず、水の販売量に応じてマージンを徴収するビジネスモデルを取ることで顧客の負担を軽減することができる。

特に、ミネラルの添加が可能なサンゴフィルターについては、ワイズは沖縄の企業であり、「味に難がある硬水をいかに美味しく飲むか」という沖縄の課題を解決するために開発したものである。既存の海水淡水化装置は不純物を除去するフィルターによって水の美味しさを担保するミネラル分も除去してしまうのに対して、本製品はサンゴフィルターを使用することにより、浄水後の水にミネラル分を添加できるため、図に示されるとおり飲料用にふさわしい美味しい水を提供できる特徴を有している。

<sup>36</sup> 出典：調査団が独自に作成

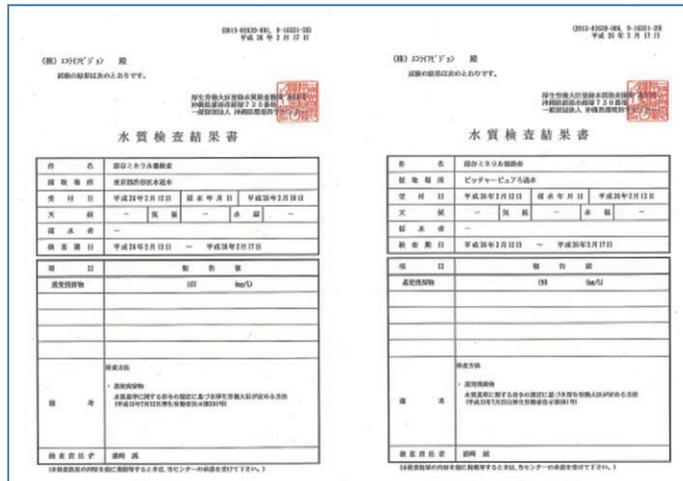


図7：ミネラル分の追加効果検証<sup>37</sup>

#### 2-2-4 提案企業の実績

日本国内における提案製品の代表的な販売実績は以下のとおりである。

表 16：国内での主な販売実績<sup>38</sup>

販売先	使用場所	使用目的
ソデイカ漁（近海漁）金城様	船上（沖合、漁場）	漁中の飲料水及び生活用水（シャワー、洗濯等）の確保
有限会社YOSHIKA（沖縄県離島観光事業）	船舶、海岸沿い事業所	多目的に活用予定（観光客の飲料、有事の備え、水販売事業の検討）
三菱重工業株式会社	洋上プラント（沖合）	洋上プラントでの飲料水、生活用水（シャワー、洗濯等）の確保
五洋建設株式会社	工事用機器及び工事内容の研究施設	検査機器の洗浄、排水処理
MBC 開発株式会社（水産加工業〈養殖〉）	沿岸部養殖施設	飲料水の確保（沿岸部施設の為水道設備無し）、餌作り、水槽の洗浄
有限会社昭和プレス（アウトドア用品販売業）	災害地、展示会、自社備蓄	災害時の援助活動、災害用備蓄、顧客販売
有限会社中島設備商会（建設設備業）	災害地、防災活動、自社備蓄	災害時の援助活動、災害用備蓄、顧客販売

また、日本国外における提案製品の代表的な販売実績は以下のとおりである。

<sup>37</sup> 出典：沖縄県環境科学センター

<sup>38</sup> 出典：調査団が独自に作成

表 17： 海外の主な販売実績<sup>39</sup>

販売先	使用場所	使用目的
パシフィックインターナショナル株式会社(国内商社)	パプアニューギニアの海岸沿い集落	現地住民の飲料水、生活用水
JPHILS GLOBAL TRADING(海外商社)	フィリピン・マニラ近郊	現地住民の飲料水、生活用水
J&A 通商株式会社(国内商社)	フィリピン及びケニア	現地住民の飲料水、生活用水
カネパッケージ株式会社(包装資材専門企業)	フィリピン・バナコン島	機器を活用した飲料水の販売事業

上記の実績の中でも、カネパッケージ株式会社によるフィリピン・バナコン島での事例においては、水道設備の整備が遅れている同地域にて、提案製品を導入した飲料水販売所「MY Z (水)ステーション」を設置し、日本の厚生労働省が定める水道法基準をクリアした浄水を販売している。

## 2-3 提案製品・技術の現地適合性

### 2-3-1 製品・技術の現地適合性検証方法

非公開

<sup>39</sup> 出典：調査団が独自に作成

非公開

2-3-2 製品・技術の現地適合性検証結果

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

## 2-4 開発課題解決貢献可能性

本調査でこれまでに判明した、提案製品の開発課題解決への貢献可能性の概略を以下に示す。

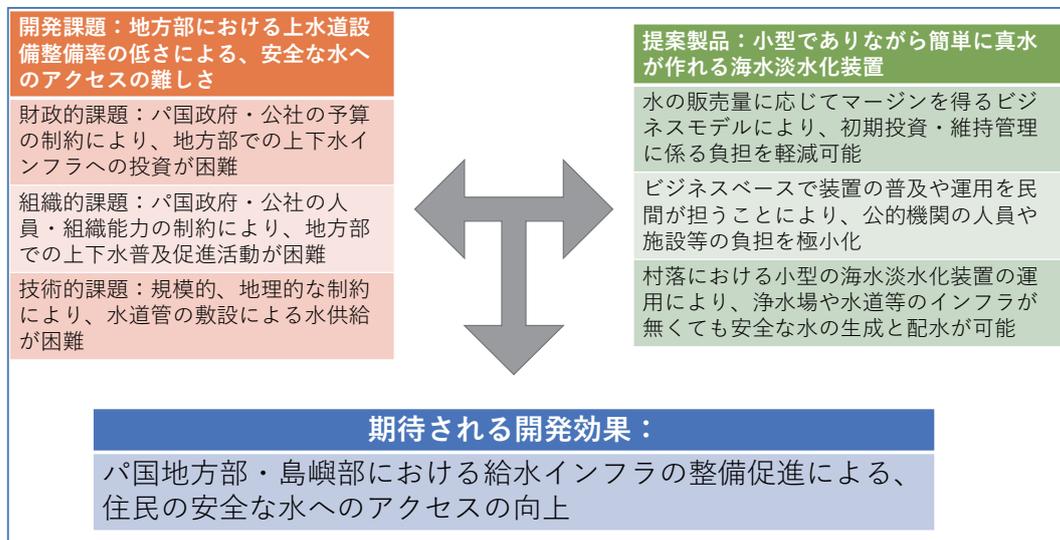


図 9： 提案製品の開発課題解決への貢献可能性<sup>40</sup>

提案製品を使用することにより、水道管の敷設や維持管理が困難な地方部・島嶼部においても、住民は簡便な維持管理に基づき、水道を導入することなく安全な水を享受することが可能となる。また、パ国政府や水道公社、住民等による高額な費用負担が難しい中でも、提案製品を貸与し、水の使用料のみを徴収するビジネスモデルにより、受益者に対し初期投資等の費用負担をかけずに給水サービスを提供することが可能となる。さらに、人口増加や地理的な隔離により、インフラ整備が追い付かない地域であっても、提案製品を搬送して移動することにより、複数の地域で安全な水の供給インフラを共有することが可能である。

これらの観点から、提案製品の普及は、パ国地方部・島嶼部における上水道インフラの整備促進と住民の安全な水へのアクセスの向上に大きく貢献することが期待される。

<sup>40</sup> 出典：調査団が独自に作成

### 第3章 ODA 案件化

#### 3-1 ODA 案件化概要

本調査実施後は、普及・実証事業「海水淡水化装置を用いた住民向け飲料水の販売事業モデル構築に係る普及・実証事業」により、提案製品をパ国地方部に導入して実際に運用し、装置の貸与・維持管理コストを住民からの水の販売料の徴収により支弁するビジネスモデルを開発・構築する。

ODA 案件の概要案を以下に示す。

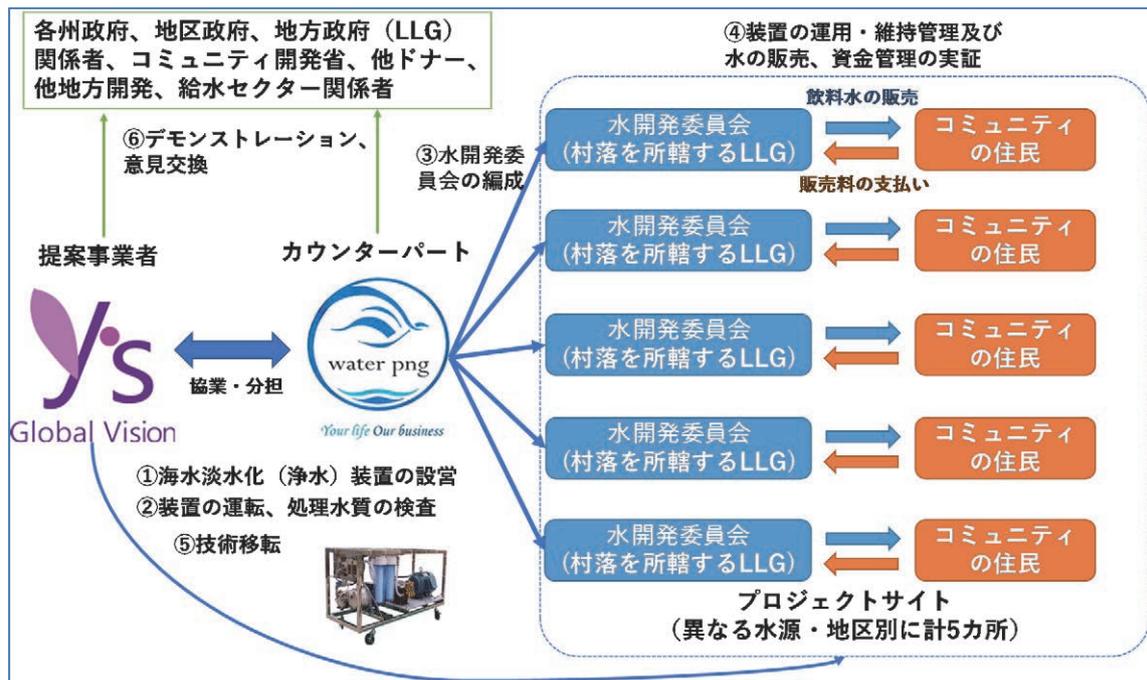


図 10: ODA 案件概要<sup>41</sup>

具体的には、海水及び汽水（淡水に海水が混入したもの）、井戸水、雨水、河川水という、パ国の地方部、島嶼部の村落における取水源として典型的な計5種の水源に係るプロジェクトサイトに提案製品を設置して運用し、いずれの水源においても提案製品による安全な水の安定的な供給が可能であることを実証する。さらにこれらのプロジェクトサイト住民に対しては、処理水を有償で販売し、その収入による運用・維持管理に係るコスト負担及び提案製品の初期投資回収も含めたビジネスモデル成立の可否を検証する。

本調査により判明したところでは、上述の様なビジネスモデルはパ国に未だ前例がなく、その成否については官民間問わずパ国のいかなる関係者も判断のつかないところである。かかる状況下で当ビジネスモデルの妥当性を広く人々に示し、着実なビジネス展開を進めるにあたっては、当該事業がパ国の地理的環境や経済社会状況に適合しており、効率的で高い付加価値を持ち、安全面や環境配慮面で

<sup>41</sup> 出典：調査団が独自に作成

も十分な信頼が置けるものであることを、パ国政府の機関と共に検証し、公式に認められたものとして周知していく必要があると考えている。

また、本調査を通して提案製品の売り込みを図った中で、多岐にわたる公的機関及び民間企業から提案製品の購入に踏み切れない理由として「当地で実際に製品が継続的に稼働し、安全な水を供給し続けられることが実証されていない」との声が多数上がったことから、製品のビジネス展開を本格化していくためには、現地における継続的な運用・維持管理を含む実証活動が不可欠と考えている。同様に、安全な水の供給という国民の安全に関わる事業に携わる中で、国民の安全と福祉、水環境の保全にも責任を有するパ国の政府機関に対して、事業の安全性や有効性を証明するためには、単に一企業の取り組みではなく公的事业としてODA 案件化することが重要である。

ODA 案件の成果を活用して、提案製品の普及促進や万人への安全な水の供給へ貢献するのみに留まらず、パ国地方部・島嶼部においてビジネスに携わっていく個人や法人を応援することで、かかる地域の経済振興を促進し、貧困削減や都市部との経済格差の縮小にも繋げていきたい。

### 3-2 ODA 案件内容

#### 3-2-1 案件内容

##### (1) 基本計画

現時点で想定する案件内容案を以下に示す。

表 20：ODA 案件内容案<sup>42</sup>

プロジェクト目標	
提案製品である小型海水淡水化装置を活用した小規模コミュニティ向け給水サービスが、パ国地方部・島嶼部における安全な水へのアクセス向上に資する技術として実証され、パ国政府や民間企業に認知される。	
成果	活動
1 提案製品による安全な水へのアクセスの実証	<p>活動①：本事業の実証機材として提案する小型海水淡水化装置（以後、提案製品という。）をプロジェクトサイトに設営する。具体的には提案製品の製造、現地への輸送、設置、試運転を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 提案事業者実施事項：機種・仕様の選定、製造、輸送手配、通関手配、現地での設置工事手配、稼働テストの実施</li> <li>・ カウンターパート実施事項：提案製品の設置場所及び使用する土地の確保、通関・免税手続き支援、水源からの取水許可の取得</li> </ul> <p>活動②：提案製品を運転してプロジェクトサイトの原水を処理し、処理水がパ国における飲料水質基準を満たすことを実証する。</p> <p>提案事業者実施事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 初期段階の機材の運転（技術移転）</li> <li>(2) 設置先村落人員への操作指導</li> <li>(3) ランニングコストの調査・分析</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ カウンターパート実施事項： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 検査員の配置</li> <li>(2) 水質分析（パ国の水質基準に準拠）</li> </ol> </li> </ul>

<sup>42</sup> 出典：調査団が独自に作成

<p>2 利用料収入によるビジネスモデルの実証</p>	<p>活動③：各設置対象村落を所轄する地方政府（LLG）において水開発委員会を組織し、対象村落における提案製品の運用、維持管理及びその原資となる水販売料の徴収・管理等の実施体制を構築する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 提案事業者実施事項： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 水開発委員会の形成に向けての工程や、業務範囲、実施要領の決定、人選、予算計画の策定等についてのカウンターパート、LLG及び村落住民への助言</li> <li>(2) 水開発委員会に対し提案製品の運用、維持管理方法に係る技術指導</li> </ul> </li> <li>・ カウンターパート実施事項： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 提案製品を用いた水の生産及び販売に必要な許認可の取得</li> <li>(2) 提案事業者と対象 LLG との連絡調整支援、水開発委員会形成のために必要な LLG への指導、関連行政当局との連絡調整</li> </ul> </li> </ul> <p>活動④：提案製品を用いて生産した水の販売、その収入を原資とした提案製品の運用及び維持管理を実践し、その経済合理性や持続性を検証する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 提案事業者実施事項： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 提案製品の運用、維持管理の改善に係るカウンターパート及び水開発委員会への助言</li> <li>(2) 利用料収入による必要費用の持続的分担の成否を検証し、ビジネス展開段階における収益性、持続性等の調査結果を取りまとめる。</li> </ul> </li> <li>・ カウンターパート実施事項： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 提案製品の運用、維持管理状況のモニタリング及び情報共有</li> <li>(2) 提案製品の運用、維持管理の改善に係る水開発委員会への指導</li> </ul> </li> </ul>
<p>3 カウンターパート職員に対する提案事業の技術移転</p>	<p>活動⑤：カウンターパート及び水開発委員会に対して提案製品の技術的理論、設置、運用、維持管理の具体的方法等についての技術移転を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 提案事業者実施事項： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 活動②～④におけるカウンターパート技術者との協働によるOJTの実施</li> <li>(2) 提案製品の設置、運用、維持管理に係るマニュアルの作成</li> <li>(3) カウンターパート職員を対象とした本邦受入活動、現地での説明会・ワークショップ等の開催</li> </ul> </li> <li>・ カウンターパート実施事項： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) OJT、本邦受入活動、説明会・ワークショップ等への参加者の割当て</li> <li>(2) 活動実施に必要な会場、設備等の提供</li> </ul> </li> </ul>
<p>4 ビジネス展開計画の策定</p>	<p>活動⑥：一部のプロジェクトサイトに各地の行政当局や民間事業者等を招き、提案製品による海水淡水化及び給水のデモンストレーションを行う。</p> <p>また、招致した関係者に対して利用料収入によるビジネスモデルを紹介すると共に、改善のための要望や留意点に関する意見交換を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 提案事業者実施事項： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) デモンストレーションに必要な技術者、講師等の配置</li> </ul> </li> <li>・ カウンターパート実施事項： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) デモンストレーションへの関係者の招致</li> <li>(2) 活動実施に必要な会場、設備等の提供</li> </ul> </li> </ul>

実証に使用する提案製品としては、2-2-2 項に記載の E-500 型（1 時間当たりの海水処理量 500 リットル、同淡水処理量 1,000 リットル）を基本として、対象サイトの人口やインフラ状

況により、電源や付属品等を含め最適な技術仕様を検討する。

提案製品の運用及び維持管理は、本プロジェクトにてカウンターパートの指導の下で編成する水開発委員会（各村落が所属する LLG の組織となる）に委託し、生産した水は 25 リットルポリタンク等を持参するプロジェクトサイト内の現地住民に対して直接販売・配布する。販売による収益は水開発委員会により製品のランニングコスト及びメンテナンス等のコストに充てられると共に、その一部が貸借料（厳密には事業終了まで実証機の所有権は JICA にあるため、貸借料に相当する料金）としてプールされ、水開発委員会の監督機関となるカウンターパートによる事業期間中のサイト巡回やワークショップ等の活動費用に充填される。

事業終了後に実証機が譲渡された後も、実証段階同様の実施体制の下で、プロジェクトサイトにて機材が自立的かつ継続的に運用されていくことを想定する。

## (2) プロジェクトサイト

パ国の村落にて現在使用されている、ほとんどの水源での提案製品の運用が可能であることを実証するために、以下の異なる 5 種類の水源にて実証活動を行う。実際には単一の州内でも多様な水源の村落が混在しているが、ここではそれぞれの水源が特に多用されると思われる代表的な州についても併記する。

- ① 雨水：  
島嶼部や内陸部の中でも比較的降水量が多く、1 年の水需要のほとんどが雨樋等からの貯水で賄える村落等を想定。チンブー州、東ハイランド州、ブーゲンビル州等。
- ② 井戸水：  
地下水からの取水が可能で村落等での運用を想定。東・西セピック州、東・西ニューブリテン州等。
- ③ 河川水：  
ニューギニア島内陸部の河川上流域など、付近に年中取水可能な河川を有する村落等での運用を想定。西部州、南・西ハイランド州等。
- ④ 海水：  
海水からの取水が主となる島嶼部等の村落での運用を想定。マヌス州、ニューアイルランド州、ミルンベイ州の島嶼部等。
- ⑤ 汽水：  
ニューギニア島の河川下流域や沿岸部など、海に近く海水の混入が予想される河川付近の村落や、井戸からの取水が可能であるが、塩分が高く未処理では飲用に適さない井戸を有する村落等での運用を想定。モロベ州、オロ州、中央州、ミルンベイ州沿岸部、NCD 辺縁部等。

上記それぞれの水源にて運用するプロジェクトサイトとして、中央州及びミルンベイ州に属する以下の 5 カ所を対象として想定している。これらの村落を選定した根拠は以下のとおりである。

- ① 首都または州都から幹線道路等を利用して車で 1 時間から 3 時間程度でアクセスが可能であり、機器の輸送・設置及び巡回、技術指導、デモンストレーション等を効率的に行うことができる。

- ② 飲用水や電気等の基本インフラの使用料を支払っている実績があり、水料金の徴収に係る抵抗感が少ないことが期待される。
- ③ 送電網による配電が行われているサイトについては、装置の稼働にグリッドからの給電が可能であり、ディーゼル発電等による燃料の調達や環境負担を減じることができる。
- ④ 住民や地方行政当局が調査に協力的であり、治安上や安全上の懸念がないことが確認されている。

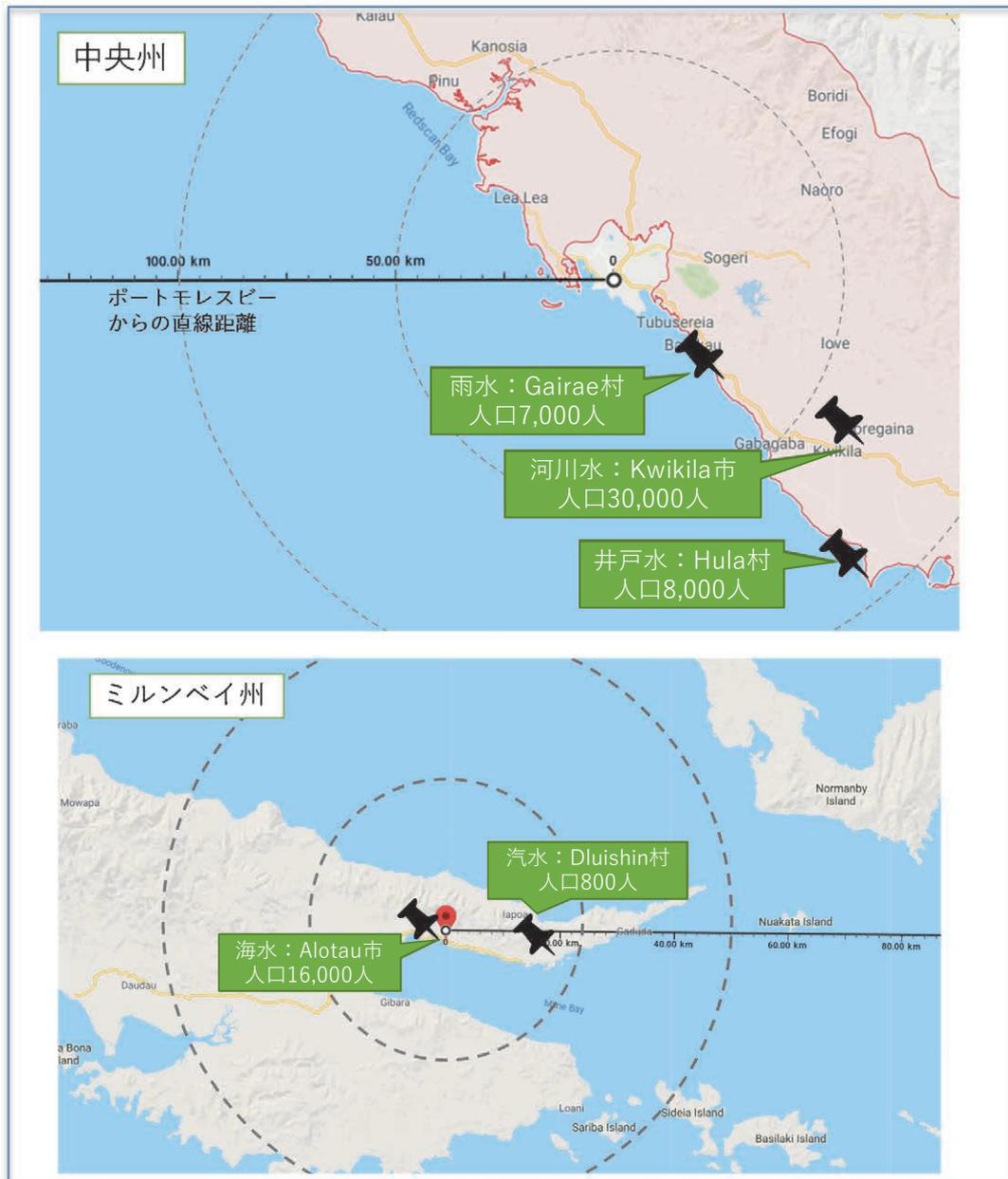


図 11 対象サイト候補の分布図<sup>46</sup>

<sup>43</sup> 出典：調査団が独自に作成

(3) 投入計画

現時点で想定する投入計画案を以下に示す。

表 21: 普及・実証事業の基本計画<sup>44</sup>

項目	内容	
協力額概算	機材製造購入 (輸送費、設置費含む)	25,700,000 円
	内訳	
	機材 (5機)	20,000,000 円
	発電機 (5機)	3,250,000 円
	水・燃料タンク	450,000 円
	設置工事	2,000,000 円
	輸送費 (海上、陸上)	1,650,000 円
	旅費	12,358,000 円
	現地活動費	4,727,000 円
	本邦受入活動費	1,091,000 円
	その他	
	人件費 (直接人件費・その他原価・一般管理費)	39,975,000 円
	管理費	4,739,000 円
消費税(8%)	7,405,200 円	
合計	99,970,200 円	
概要	安全な水の供給源を持たない中央州及びミルンベイ州の複数地域において提案製品を使って飲料水を販売する事業による課題改善効果を実証し、パイロット事業での結果をもって国内の他の地方部・離島へのビジネスベースでの普及に向けた素地を整備する。	
投入 (日本国側)	<ul style="list-style-type: none"> <li>小型海水淡水化装置一式</li> <li>小型海水淡水化装置の運用・維持管理に係る技術移転及びビジネスモデルの開発・構築に係る人材の派遣</li> </ul> カウンターパート職員の研修 (実施期間中、カウンターパートの職員3名の本邦受入活動を行う。受け入れ先は、提案企業工場や提案製品導入先とする。期間は1週間程度を想定している。)	
投入 (カウンターパート側)	<ul style="list-style-type: none"> <li>カウンターパートの配置 (総括責任者1名及び各プロジェクトサイトの管理、連絡調整担当者1~2名程度を想定)</li> <li>パ国基準での水質検査に係る資機材・役務一式もしくは第三者への委託費用</li> <li>現地研修、ワークショップ、デモンストレーション等に係る会場、設備、支援スタッフ等の提供</li> </ul>	

(4) 本邦受入活動

本提案事業においては、以下の2点を目的とした6日間の本邦受入活動を実施する。

- ① 日本や他国における海水淡水化装置の導入や運用・維持管理の過程を説明し、カウンターパートに必要な改善点を把握する。
- ② 日本や他国における安全な水の供給に係る地方行政や民間企業の取組みを検証し、今後取組むべき優先課題を抽出する。

本邦受入活動における活動内容 (案) を以下に示す。

<sup>44</sup> 出典：調査団が独自に作成

表 22：本邦受入活動の内容（案）<sup>45</sup>

本邦受入活動		
期間	7日間（日本滞在6日間）	
2020年1月下旬を予定		合計：3名
1	提案事業者工場訪問	製造・稼働現場の見学
2	海水淡水化装置の導入先訪問	活用状況の確認
3	厚生労働省など行政機関訪問	日本の上下水道政策の確認など

### 3-2-2 実施体制

提案 ODA 事業における実施体制の概要を以下に示す。

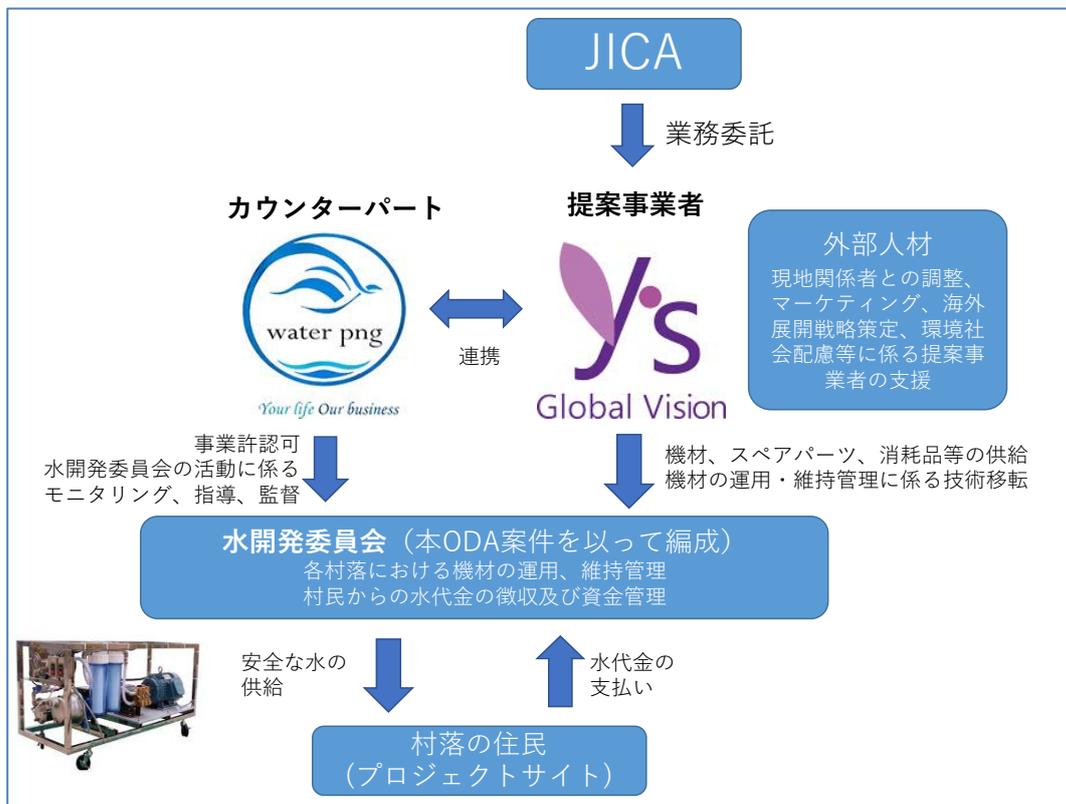


図 12 普及実証事業の実施体制案<sup>46</sup>

また、調査団における役割分担案を以下に示す。

<sup>45</sup> 出典：調査団が独自に作成

<sup>46</sup> 出典：調査団が独自に作成



表 25： Water PNG 組織概要

組織名（日本語）	パプアニューギニア上下水道公社
組織名（英語）	Water PNG
本部所在地	Ground Floor & Level 2, Petromin Haus, Hubert Murray Highway, P.O. Box 2779 Boroko, National Capital District
設立年	1986年
設立根拠法	国家上下水道法（National Water Supply and Sewerage Act 1986）
主な業務内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 首都を除く都市部における上下水道サービスの提供</li> <li>● 地方部及び都市周縁部における上下水道開発の促進</li> <li>● 民間の上下水道事業者の監督</li> <li>● 上下水道に関する資機材の標準設定</li> <li>● 国家執行機関に対する上下水道分野における助言</li> <li>● 上下水道に関する研究</li> </ul>
選定理由	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当該組織のミッション及び業務内容がプロジェクト趣旨に合致する</li> <li>● 予算、人員、地方支社等の体制が比較的充実しており、プロジェクト実施に必要なキャパシティを具備していると思われる</li> <li>● 水に関する営業許可等の規制機関であり、許認可取得が円滑に実施できる</li> <li>● 営利企業であることから、ビジネス展開段階における連携・協業や、ODA 事業からビジネス展開にかけての人材のシームレスな移行が期待できる</li> </ul>

WaterPNG は、提案技術のパ国における公式な安全性・信頼性等の評価主体として、実証段階における関係当局との調整や活動のパ国における法規制等との整合を図ると同時に、同機関の役割の一つとして国家上下水道法に規定されているところの「地方部や準都市部における水衛生の改善に係る各コミュニティの自助努力の促進」に則り、プロジェクトサイトにおける水開発委員会の組成や活動のモニタリング等を主導する。これらの役割の下で、同機関はビジネス展開段階での提案企業との連携に向けて、製品の運用・維持管理及びビジネスモデルの展開に係る知見と経験を蓄積することが期待される。

### 3-3-2 カウンターパートへ期待する役割と協議状況

普及・実証事業にてカウンターパートが負担する主な事項は以下のとおりである。

- ① 土地利用、取水、装置稼働、販売等に関する許認可等の取得、関係当局との連絡調整
- ② 活動に必要なスタッフの割当て
- ③ 村落を所轄する LLG における水開発委員会の編成及び活動に係る行政指導及びモニタリング
- ④ 普及活動に係る会場、設備等の提供

本調査時において協議を進めた結果、提案事業における同組織の立場及び役割として以下の点にお

いて合意している。

- ① 提案事業及びその後のビジネス展開の目指すところは Water PNG のビジョン及びミッションと合致しており、実施する場合には Water PNG が有する権限の範囲で全面的に協力する。
- ② 提案事業において、Water PNG は国民に安全な水を供給する責任機関として、具体的には給水事業の運営に関する許認可や、水質基準の検証、モニタリング等を以って規制当局としての役割を担う。
- ③ 地方部村落への給水の役割（実務）を担う主体は、地方政府（LLG）が編成する水開発委員会（給水手段を導入する LLG が、その運営管理のために新たに設立する LLG 内部の機関）である。提案製品の運用主体や運用・維持管理に係る主たる技術移転先は同委員会となるが、Water PNG はサイト選定や LLG ないし他のステークホルダーとの連絡調整等について提案事業者と連携する。
- ④ 上記③で提唱するところの、LLG が主体となって給水を担うモデルの実効性を検証することを目的の一つとして、複数村落への水道による給水プロジェクトを Water PNG が独自に進めているところであるが、提案事業の参考たり得る知見や教訓を共有する。

以上の様にカウンターパート候補からは提案事業についての理解と協力への同意を得ているところであるが、実施段階においてはさらに詳細な実施工程及び役割分担について協議を進め、合意文書を締結する予定である。

### 3-4 他 ODA 事業との連携可能性

上記1-4項に記載した、水分野における我が国及び他ドナーによる ODA 事業について、教訓や知見の共有、連絡体制の整備を主とした緩やかな連携を行うことを想定している。

また、今後の調査や普及・実証事業の実施段階において、上述以外にも連携可能性のある ODA 事業等がシブ国において形成・実施されていく可能性がある。かかる場合には、進捗状況に応じて当該事業のステークホルダーに対し、詳細な内容ヒアリングを行った上で、連携の可否及びその方途について検討する予定である。

### 3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

現時点で想定する ODA 案件形成過程における課題・リスクと対応策案を以下に記す。

表 26：ODA 案件形成における課題・リスクと対応策案<sup>49</sup>

課題・リスク	対応策案
予算不足等により、カウンターパート負担事項が履行されない。	カウンターパートが負担事項を履行することを念入りに確認する。

<sup>49</sup> 出典：調査団が独自に作成

プロジェクト実施に要する費用が、当該スキームの上限を超過する。	予算超過の恐れがある場合には、資機材の現地調達によるコスト節減や、事業への投入内容の縮減を検討する。
機材の稼働に必要な電気が安定して確保できない。	太陽光発電や風力発電の併用を検討する。
機材が盗難等により紛失する。	機材を施錠等により外部から侵入し難い場所に設置することや、水開発委員会の責任での警備を検討する。
不適切な操作等により、機材が破損する。	機材の使用者への操作・メンテナンスに係る指導を徹底する。 また、各サイトの巡回等により、確実に操作やメンテナンスが行われているか定期的に確認する。

### 3-6 環境社会配慮等

提案製品は、1製品あたり畳1畳分程度の大きさであり、運用における用地取得等の必要性はなく、周囲の環境に与える負の影響等は小さいものと考えている。

環境影響評価を管轄する CEPA へのヒアリングでは、普及・実証事業で使用する提案製品程度の小型・小規模であれば、パ国法令に定める環境影響評価の実施や、水源からの継続的取水に係る許可は不要であるとの見解が示された。

ビジネス展開時においては、設置工事、メンテナンス作業、水処理をおこなう予定であるので、JICA 環境社会配慮ガイドラインやパ国の基準に応じた環境・社会的影響の評価（カテゴリ分類）を行った後、当該評価に応じて自然環境及び社会経済状況、環境社会配慮法制度・組織、事業実施により予測される環境及び社会への影響、影響緩和策・モニタリング計画等の確認・検討を行った。

本事業において、環境・社会配慮に関係してくる点はだまかに分類すると次の2点である。

- ① 設置に伴う工事およびメンテナンス作業
- ② 水処理を行う現場作業時

①については、設備設置に伴う大気、水、騒音等が該当する。候補立地は近隣に住民がいない地域を検討している。現地法制度に則り、適切な処理を行う予定である。大気汚染、水質汚濁等が発生することのないように現地法規制に適した実施を行う予定である。また、工事中の騒音・振動が極力抑えられるように、工場で予めある程度組み立てを行っておき、現場では設置作業のみを行う事を予定している。

②については、現地における法規制などに則るが、さらに日本の厳しい基準に準拠し、現地の状況に配慮しながら作業を進めていく予定である。関係法規だけではなく、文化的受容性や社会的影響などについては、行政機関へのヒアリングのみならず、関係者へのヒアリングも可能な範囲でさらに実

施したいと考えている。

チェックリスト及びスコアリング、想定される改善策について記載を行った。(別添)

#### 用地取得・住民移転の規模及び現況の把握

提案製品は、1製品あたり畳1畳分程度の大きさであり、新規の用地取得も、住民の移転も想定していない。(ビジネス展開時においては、機材のメンテナンス作業のための敷地及び在庫を補充するための倉庫が必要になる可能性がある。その場合には用途地区に関しては工業地域を選定することを予定している。また、必要な敷地面積としては、50から100坪程度であるが、今後の事業拡張に応じて隣地に拡張できるような敷地が望ましいと考えている)

### 3-7 期待される開発効果

事業展開を通して提案企業が提供しうる解決策と開発効果を以下に示す。

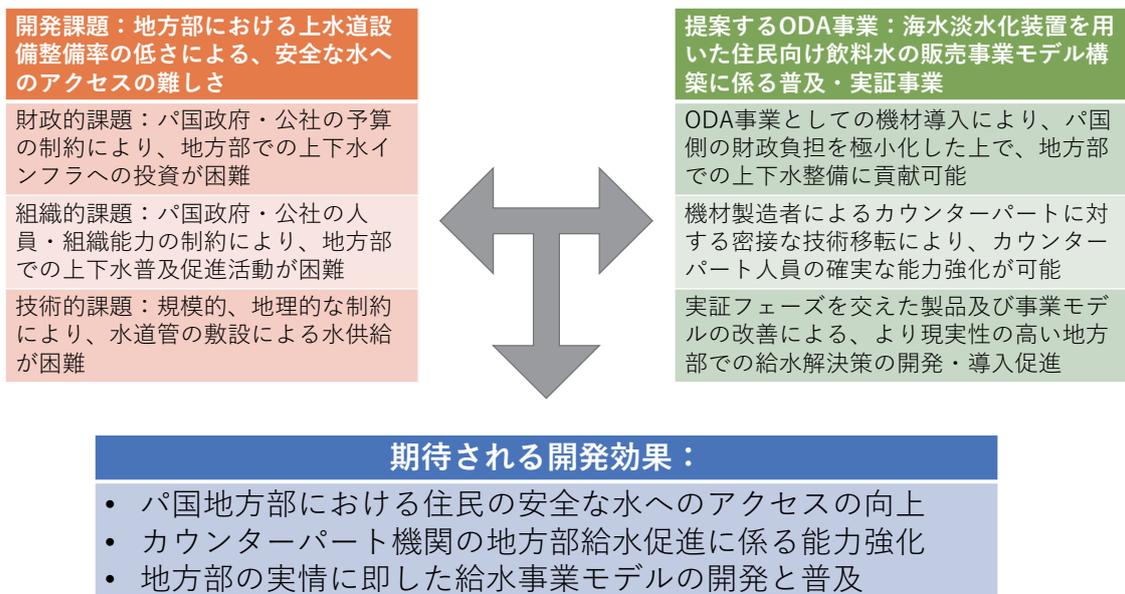


図 13 開発課題と提案 ODA 事業で期待される開発効果<sup>50</sup>

第一に、ODA 事業としての直接の裨益効果として、地方部のコミュニティへの小型海水淡水化装置の設置・運用により、パ国民の安全な水へのアクセスが向上することが期待される。提案製品は1日10時間稼働させた場合に5,000ℓの水を造水することができ、一般的には1人1日3ℓの飲料水が必要とされていることを鑑みても、本提案製品1台につき1日約1,667人に安全な水を供給することが可能である。普及・実証事業で5台の提案製品を5カ所の村落に設置するとしても、同事業単体で約8,300人に裨益することが期待される。かかる裨益者数は、後述する同事業終了後のビジネス展開に

<sup>50</sup> 出典：調査団が独自に作成

において、さらに拡大する見込みである。

第二に、提案製品の運用と維持管理の実践を以ってカウンターパート及び運営主体への技術移転を実施することによる能力強化が期待される。提案製品の運用及び維持管理に関して比類なき知見を有する製品の開発者が技術移転に携わることで、汎用的かつ一般的な技術協力よりも幅広い関係者に対してより深い知見を共有・移転していくことが可能と考えている。また、かかる技術移転を受けたカウンターパートや運営主体等の職員が、パ国法令に定められた地方部での給水促進の役割を担うことで、将来的には技術移転効果の指数関数的な拡大も期待できるものと考えている。

第三に、ビジネス展開に向けた製品仕様や事業モデルの改善が期待される。飲用水の販売料収入によるビジネスモデルの成立が実証できれば、パ国各地の地方部村落において、提案製品による飲用水の販売事業が展開され、ひいてはODA 事業終了後の支援効果の持続性とインパクトが民間ベースで拡大・成長することが期待される。かかる事業展開については、提案製品の運転や水の運搬・配布、維持管理等に係る雇用の創出と共に、パ国の地方部における民間セクターによる経済活動の振興に寄与することも期待できる。

## 第4章 ビジネス展開計画

### 4-1 ビジネス展開計画概要

パ国地方部のLLGが組織する水開発委員会を対象として、提案製品をリースする事業を想定している。

提案製品は地方村落に限らず、防災機材等としての官公庁からの需要や、宿泊施設等の観光業、漁業等の船舶等といった民間セクターからの需要も見込まれるため、当該需要家を対象とした販売、保守管理サービスも展開していく予定であるが、本章では開発課題の解決及び提案 ODA 事業での実証を踏まえたビジネス展開として、上記の村落向けリース事業にのみ言及する。

提案企業は現地パートナーとなる Pacific International 社と合弁し、WaterPNG が紹介する水開発委員会に対して、リースにより提案製品を供与し、その対価（リース料）を得ると共に、同委員会に対し、製品の運用に必要なフィルター等の消耗品やスペアパーツを直接販売する。

WaterPNG は各地方に在する支店網と普及実証により技術移転された人材を活用し、地方部での水衛生の改善に係る同機関の法的権限の下で、各地方支店管下の LLG における水開発委員会の設立を指導し、活動状況や処理水質に係るモニタリングを行う。

水開発委員会は管下の住民に対して提案製品で生産した水を販売し、その収入を電気代や発電機燃料代、オイル代等のランニングコストに充てると共に、一部をリース料として提案企業に納付する。また、長期にわたる適切な使用と維持管理に係るインセンティブとして、リース期間終了後の機材は新製品への切り替えか、格安の貸借料による継続使用を選択できることとする。

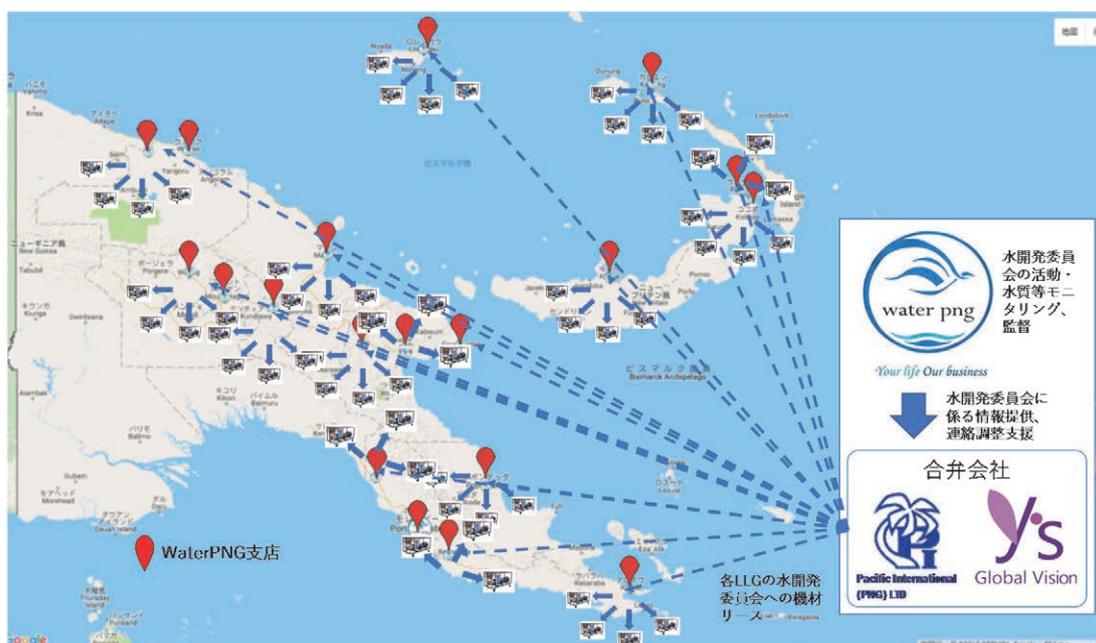


図 14： ビジネス展開計画概要<sup>51</sup>

<sup>51</sup> 出典：調査団が独自に作成

2-3項において言及した中央州からのコメントに代表される様に、パ国の村落住民や民間セクター等の購買力が低く、限られた政府予算の中でも水インフラ整備への投資に係る優先順位が高くないために、パ国の水インフラ整備の殆どは外国からの援助（資金協力）に依存している。また、1-4項において言及したとおり、左記の外国からの援助についても未だ都市給水とごく一部の地方給水を対象とするのみである。将来的にはPEC基金などの国際基金やその他ドナーによる資金等を用いて提案製品ないし類似製品を調達・普及できる可能性は残っているが、これら全てを以ってしてもパ国全土の村落に対して給水インフラを普及することは非現実的である。

従って、SDGsや国家開発計画に定めた普遍的な安全な水へのアクセスを達成するためには、現状の様に給水インフラの整備をパ国の政府予算及びドナーからの支援のみに依存しているだけでは困難なことは自明である。抜本的な解決策として、本章にて提案する様な、最小限の経済負担で村落等が自発的かつ持続的に給水インフラの導入を進められることが期待される様な、ビジネスベースによるインフラの提供と運営が必要であると考えている。

## 4-2 市場分析

### 4-2-1 市場規模分析

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

4-2-2 競合分析

非公開

非公開

非公開

非公開

4-2-3 パ国の投資環境に係る分析

非公開

非公開

非公開

4-2-4 文化・社会に係る分析

非公開

4-2-5 費用負担に係る分析

非公開

非公開

#### 4-3 バリューチェーン

非公開

非公開

非公開

非公開

4-4 進出形態とパートナー候補

非公開

4-5 収支計画

4-5-1 事業スケジュール

非公開

4-5-2 収支計画

非公開

非公開

非公開

4-6 想定される課題・リスクと対応策

非公開

非公開

#### 4-7 期待される開発効果

3-7 項に記載したように、パ国地方部・島嶼部における安全な水へのアクセスの向上や、雇用創出を含む地方部での経済活動の振興等の開発効果が期待できる。

2022 年に事業を開始し、4-3 項で算定したとおり 2030 年までに市場規模 287 万人の 26.1%への恒常的な給水に資する、累計 450 台の提案製品の出荷を達成した場合に期待される定量的開発効果を以下に示す。

下記の試算によると、本事業の展開により、2030 年のパ国人口の約 7.1%である約 75 万人に対し、安全な水へのアクセス確保に貢献することが期待される。

また、本事業の一年間の売水収入だけでも、2030 年におけるパ国 GDP の 0.2%程度に貢献することが見込まれる。同収入に加えて、発電機用燃料やフィルター等の稼働に係る物流の促進など、事業の各バリューチェーンの循環促進による経済効果も期待される。

表 38 : 事業により期待される開発効果<sup>52</sup>

開発指標	2030年時点での開発効果	根拠
住民の安全な水へのアクセス	749,070 人 (2030年推計人口 10,487 千人 <sup>53</sup> の約 7.1%)	2,870,000 人×26.1%
浄水事業による地方部での経済振興	PGK149,830,255 (USD49,943,418 相当、GDP の 2030 年目標 PGK800 億の 0.2%)	PGK0.14×3Ltr×365 日 ×749,070 人×(インフレ率 3%×9 年間)

#### 4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

##### (1) 事業拡大による社会課題と産業活性化への貢献

###### ① 新製品の開発促進

2-2-2 項にも記載したとおり、本調査の第 1 回現地調査において判明したパ国内におけるニーズに基づき、提案製品の低電圧版である E-40 型及びその船舶搭載型である S-40 型の新規開発を行い、太陽光パネルやカーバッテリー等の電源使用による運用の利便化、小型化、連続運転時間向上等の高性能化を達成した。

これらの新製品は、既に地方自治体の防災備蓄倉庫や集合住宅の管理組合といった日本国内の防災向け需要家や、従来の海水淡水化装置が大型かつ高価で搭載できなかった、沖合漁船などのより小規模な漁業からも好評を得て販売しており、生産増加に伴う経済効果だけでなく、洪水や地震といった災害時の給水に係る対応力の強化や、小型船舶での潤沢な真水供給による快適性の向上等にも貢献している。



###### ② 業容・設備投資の拡大

上記の新製品開発だけでなく、本調査開始以降のメディア等による報道や、提案企業自らの営業努力等により、新規顧客の開拓と生産需要の拡大が顕著である。

かかる業容拡大に伴い、提案企業は本調査応募時点から 2018 年 3 月現在までに 3 名の従業員を新規雇用しており、地元における雇用の拡大に貢献している。また、南太平洋諸国を含むより広範な地域への将来的な事業展開に際しては、パプアニューギニア事業の専任者や近隣国の現地駐在員等として、さらなる雇用拡大を行っていきたいと考えている。

また、設備投資に関しては、2012 年 4 月に沖縄振興特別措置法に基づき創設された経済特区である沖縄工業団地への入居許可を得た。同地に新たな研究開発拠点及び新工場を建設し、今後の成長に

<sup>52</sup> 出典：調査団が独自に作成

<sup>53</sup> UNDESA / Population Division, World Population Prospects 2017 のうち、Medium Variant シナリオによる。

に向けた設備投資を図っていく。これらの投資拡大に向けた資金調達のため、提案企業は沖縄振興開発金融公庫が実施する資本制ローンの借入れや、沖縄県産業振興公社が運営する OKINAWA 型産業応援ファンドによる出資受入を行った他、2018 年 2 月には、同公社が琉球銀行、沖縄銀行、沖縄海邦銀行、コザ信用金庫と共同で運営する「沖縄ものづくり振興ファンド」からの出資も決定した。

提案企業のような中小企業にとって、上記のようなファンド等の厳しい審査を通過することは決して安易なことではない。本調査の採択実績と、パ国におけるデモンストレーション等が高く評価されたといえよう。

## (2) 関連企業・産業への貢献

### ① 製品の性能・使い勝手の向上

ODA 案件化及びその後の事業展開にて最も重要と捉えている日本国内の経済への貢献は、実践的な運用継続により得られた教訓を基に製品を改良し続けることで、ユーザーの使い勝手や満足度を向上することである。

上記 4-8(1)に記載した低電圧版 E-40/S-40 型の開発と販売はその代表的な例であるが、機材の継続的な稼働と実証、入念な調査や普及活動を伴う普及・実証事業を経ることにより、製品の改良や新製品の開発に向けた教訓等の蓄積が可能となる。かかる教訓は製品の利便性や耐久性等の性能向上を以ってユーザーに還元され、防災キャパシティの向上や海上作業における安全性の向上、あるいは建設現場や宿泊施設等での水供給に関する課題解決等といった様々な形で、沖縄県内に限らず国内外の提案製品のユーザーが行う経済活動の活性化に貢献していくものと考えている。

### ② 取引先企業等への経済効果の波及

サンゴフィルターを始めとして、提案製品の生産に必要な主要部材は、製造業を中心とした地元企業より調達している。

普及・実証事業をきっかけとする今後のビジネス展開により、提案製品の売上と生産の拡大をさらに進めていきたいと考えているが、その収益は提案企業の雇用増進や投資拡大に留めることなく、部材供給者である地元企業等にも波及するものと考えている。

また、上記(1)②で言及した様に、海外展開を主導する人材を、ビジネス展開の実践を通して育成していくことにより、提案企業の人材力や競争力を強化するだけでなく、提案企業の取引先や競合企業等にも刺激を与えることで、地元企業や業界全体の活性化につなげていきたいと考えている。

### ③ 世界の新規市場の開拓に向けた知見の共有

物理的な距離が近く文化的な類似性も高い東アジアや東南アジア諸国、あるいはインフラや法制度の整備が進んでおり日本と同様の生活水準を享受できる欧米諸国への進出とは異なり、文化や民族も異なりインフラや法制度の整備度も低く、治安等の安全上の懸念も高いパ国の様な国での事業展開は、上述の様な各国・各地域と比べても格段にリスクや難度が高いものと認識している。

しかしながら、リスクや難度が高く、あらゆる局面で挑戦を求められるからこそ、保守的な大企業や中堅企業等の競合に先んじて、提案企業のような中小企業が率先して市場を切り開くことができると

信じており、またかかる市場で鍛え抜かれた製品や市場進出、事業経営に関するノウハウは、今後展開する世界のあらゆる地域において通用できると考えている。

提案企業の所在地である沖縄には、他にも様々な優れた技術をもつ中小企業があるが、提案企業はそれらの海外展開における一つのモデルケースをこのパ国にて形成し、成功も失敗も併せて当地の企業に広く公開し伝えていく所存である。

沖縄県内の中小企業に対して提案企業が有する知見や経験をセミナー、ワークショップやあるいは海外進出に向けた連携や協働といった形で伝え、提案製品や技術だけではなく地域の中小企業の活性化に資する海外市場への展開に関しても、リーディングカンパニーとなっていきたいと考えている。

### (3) その他関連機関への貢献

2018年3月に琉球大学と沖縄県で共催されたシンポジウム「水から考えるSDGs ×沖縄・島々の挑戦2018」において、産学官それぞれの視点で水に関する知識や将来への危惧を発表して行くプログラムの中での「産」代表として、本調査を含めた世界の水問題に対する当社の取り組みについて発表の機会をいただいた。

今後とも上記のような機会を以って、本調査以降ビジネス展開への取り組みにより得られた知見を広く周知して地元大学や自治体との対話や交流を深め、地元での産学官連携の促進や地域社会の活性化にも貢献し続けていきたいと考えている。

以上

## Summary

### Chapter I : Concerned Development Issues in the Target Country

#### (1) Concerned Development Issues in the Target Country

In Papua New Guinea (PNG), only 40% of the national population has access to treated drinking water. The rest of the population rely on rainwater or rudimentary wells and intakes from rivers or purchasing from water supply vehicles. This has caused the spreading of diseases such as cholera, dysentery and malaria. In particular, diarrhea is a leading cause of death in the country. Each year, around 6,000 deaths are caused by water borne and related diseases.

The PNG government has set a target of providing access of improved water supply and sanitation services to 70% of its population by 2030 in its National Development Strategy 2010-2030. However, as of 2011 only 3% of non-urbanized areas have access to a water supply system and 33% have access to safe drinking water.

There are three main causes for the limited provision of water supply services in PNG;

- (i) Budget constraints: the national budget has decreased for three consecutive years, making it difficult to allocate public funds to improve water supply infrastructure in the vast rural areas
- (ii) Governance issues: Water PNG, the entity responsible for development of water supply and sewerage systems in rural areas, has limited organizational capabilities and hence has not been able to push forward with dissemination activities.
- (iii) Technical issues: Small villages are sparsely spread out over a wide area making it difficult to establish water pipe systems

#### (2) Development Plans, Policies and Laws Relevant to Development Issues

“PAPUA NEW GUINEA VISION 2050” was issued by the national government in 2011, with a target of achieving 100% supply rate of safe water by 2050. Regarding the water sector, the ministry of planning and monitoring issued the “National Water Hygiene Policy 2015-2030” in 2015, setting targets for supplying safe, convenient and sustainable water to 70% of the national population, 95% of the population in urban areas, and 100% of educational and health related institutions by 2030. In the PNG policy for WaSH (Water, Sanitation and Hygiene), the following three points are stipulated as goals to improve quality of life for its citizens:

- (i) reduce disease and death rates caused by lack of access to safe water
- (ii) achieve economic growth through hygiene and sanitation improvements and reduce economic losses from the lack thereof
- (iii) reduce gaps in public hygiene and sanitation services between urban, suburb, and rural areas

As the regulatory entity responsible for the policy implementation, the National Water, Sanitation and Hygiene Authority(NWSHA) has been established comprising of water sector stakeholders including central government agencies, public water companies, donors and NGO's.

In terms of legislation, the most relevant regulation is the public sanitation and hygiene regulation for drinking water, which reflects the WHO international standards on drinking water established in 1971. Under this regulation, water suppliers must report on compliance with the water quality standards.

### (3) Analysis of Precedents of ODA Projects and Other Donors Regarding the Target Sector

Japan has provided ODA loans for Port Moresby's sewerage system development and technical cooperation for the capacity development of the city's water supply and sewerage corporation. Regarding other international donors, ADB, World Bank, AusAID(Australia) and the EC have provided technical assistance for water policy development and infrastructure development in regional towns. UNICEF is conducting water hygiene promotion activities for local communities. Also, the Pacific Environmental Community Fund which Japan is a donor has implemented water desalination projects in Manus island.

In general, it seems urban water supply development has been prioritized over rural areas. Therefore, business development of the proposed product in rural areas has potential to provide complementary support for solving development issues regarding the provision of safe water to these rural areas.

## Chapter II: Overview of the Proposing Company, Products and Technologies

### (1) Company profile

Company name	Y's Global Vision Co., Ltd.
Location	Okinawa Prefecture, Japan
Main business	Design, manufacturing and sales of water purification equipment

The proposing company, Y's Global Vision (YGV), has succeeded in developing seawater desalination machines that are small and easy to maintain. They possess advanced and unique technologies in this area and are proactively searching for opportunities to develop a market for their product in developing island states.

### (2) Characteristics of the proposed product and technology

The proposed product "Ocean Pure" is a small-scale desalination plant with the following characteristics:

- (i) the use of filters manufactured from coral material found in Okinawa, Japan makes it possible to produce high quality drinking water with rich mineral content

(ii) Even if operated on a daily basis, the most frequent replacement of parts is only required every 1 to 2 months. The Ocean Pure is much easier to maintain compared to traditional desalination plants.

(iii) YGV's business model is to lease the Ocean Pure and provide maintenance services, and in return receive margins on sales of the water produced by the Ocean Pure. Therefore, the customer does not require initial capital investment.

(iv) Due to its small size and portability, it is possible to transport the Ocean Pure by car/boat and can be shared by rural communities with sparse population.



### (3) Local Adaptability of the Products/Technologies

#### (i) Local adaptability based on interviews

Interviews with government agencies and public water companies confirmed the need for improvement in access to safe water in suburban and rural areas and the applicability of the proposed product. On the other hand, it also became clear that issues need to be addressed in terms of the availability of power supply including renewable energy to operate the product, as well as training and education of local maintenance staff.

Interviews with Japanese companies in PNG including general trading companies and automobile dealers confirmed strong interest in water related business as well as potential to establish business partnerships for local marketing and maintenance services for the product.

Interviews with local communities at potential sites confirmed that many rural areas have yet to develop a water supply system and these communities rely on well water, rain water, river water and seawater for their household water usage.

#### (ii) Local adaptability regarding legislation and licensing, environmental and social considerations

The water quality of the proposed product meets Japanese Ministry of Health standards and is considered possible to meet PNG standards as well. Before business development, it will become necessary to provide samples to the PNG public hygiene laboratory to confirm compliance with local standards.

Also, in general, an operating permit issued by Water PNG is required to conduct sales of water, and a license from CEPA (The Conservation and Environment Protection Authority) is required to use intake water from the same river for more than 6 months. However, the authorities indicated during interviews that some permits/licenses may not be required due to the small scale of operations of the proposed product.

#### (iii) Local adaptability regarding the water resource environment

Throughout the Survey, there has been no indication of potential negative environmental impact arising

from the operation and maintenance of the proposed product. In particular, the small scale of operations makes it highly unlikely for these negative impacts to occur and hence the product is considered to be adaptable to the local water resource environment.

(iv) Local adaptability regarding existing water related systems

The proposed product mainly focuses on complementing the existing water supply system by providing means to access safe drinking water to communities which currently are not supported by the existing system. Therefore, the product is considered to be compatible with existing water related systems.

(4) Potential contribution towards solving development issues

Through application of the proposed product, communities located in remote areas and islands where it is difficult to install and maintain water pipe systems will gain access to safe drinking water without the need for complicated maintenance skills. Also, through operating a business model whereby the proposed product is leased out and revenues earned through margins on the sales of drinking water, a new water supply service can be established without the need for initial capital investment by the PNG government, water companies or local communities. Furthermore, the product is small enough to be used as a portable plant, making it possible to efficiently service multiple remote locations.

Based on the above, it is expected that the proposed product can provide significant contributions toward the improvement in the supply of safe water to rural areas and remote islands in PNG.

## Chapter III: ODA Project Overview

(1) Proposed ODA project summary

Subsequent to this Survey, YGV intends to apply for an ODA project “Verification Survey for the development of a retail business model of drinking water for communities utilizing small scale desalination plants”. The Verification Survey will aim to develop a business model whereby the proposed product is deployed to rural areas of PNG and the lease/maintenance costs are recovered through retail sales of drinking water.

(2) ODA project details

(i) Base plan

Project Objective	
The effectiveness of the proposed water supply service model utilizing small-scale desalination plants is verified in PNG's rural and remote island areas, and gains recognition from the PNG government and private sector.	
Goal	Activity
a) Verify the effectiveness of the proposed product in providing safe water	Activity① : Install the proposed small-scale desalination plants (proposed product) at project sites in PNG
	Activity② : Conduct pilot operations of the proposed product and verify that the treated water meets drinking water quality regulations in PNG
b) Verify the business model of earning margins on retail sales of drinking water	Activity③ : Establish a water development board to manage the product operations and maintenance as well as the sales of drinking water to the community.
	Activity④ : Conduct business operations of selling drinking water to recover operations and maintenance costs and verify economic feasibility and sustainability.
c) Achieve technology transfer to counterpart staff	Activity⑤ : Transfer the technology regarding the product including scientific theory, installation, operation, maintenance to counterpart and water development board staff.
d) Disseminate the business model to stakeholders in PNG	Activity⑥ : Invite local authorities and private sector stakeholders to project sites for demonstrations. Conduct workshops/seminars to exchange opinions and introduce and disseminate the business model.

(ii) Project sites

The current plan is to select 5 villages in the Central and Milne Bay Provinces with varying water sources to verify that the proposed product can be applied to most water sources in PNG.

(iii) Project inputs

Item	Description
Project duration	Approximately 18 months from March 2019
Project inputs to be provided by Survey team (Japan side)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ “Ocean Pure” desalination plant and equipment</li> <li>▪ Personnel to achieve technology transfer and develop business models</li> <li>▪ Training for counterpart staff</li> </ul>
Project inputs to be provided by Counterpart (PNG side)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allocation of counterpart staff to implement the project</li> <li>▪ Designation of staff who will receive technology transfer</li> <li>▪ Water quality testing based on PNG standards for treated water</li> <li>▪ Venue for workshops/seminars and related arrangements</li> </ul>

(iv) Training program in Japan

A 6 day training program in Japan for counterpart staff is planned to achieve the following:

- a) Counterpart staff gain knowledge of actual operations of desalination plants in Japan and other

countries and recognize issues regarding adaptation in PNG.

b) Counterpart staff gain knowledge regarding public and private sector efforts in Japan and other countries to provide safe water and recognize issues that need to be addressed in PNG.

(3) Counterpart organization and current negotiations

Water PNG is currently envisaged as the local counterpart organization. It is expected that Water PNG will provide the following for the Verification Survey:

- Coordination with relevant agencies to obtain licenses and permits required for land usage, water collection, product operations, and sales of drinking water
- Staff/team to be assigned to the project
- Oversight for establishing water development boards for each village and guidance on board management
- Venues for dissemination activities

Water PNG has confirmed that the plans for the Verification Survey matches their mission and their willingness to cooperate and collaborate. Further discussions on details of roles and responsibilities will be conducted if the Verification Survey is to be implemented.

(4) Issues and risks related to ODA project formulation

Issues/risks	Measures
Counterpart does not provide items as agreed due to budget limitations etc.	Close communication with the counterpart will be maintained to confirm availability of funds and reconfirmed at key stages such as prior to the equipment being shipped from Japan.
Equipment is damaged/lost due to security weaknesses.	Each water development board will be committed to providing security measures to reduce the risk of theft.
Equipment is damaged/lost due to technical issues.	Detailed training will be provided on operations and maintenance of the product. Periodic monitoring by the survey team of all sites will be conducted to check operations and maintenance quality.

(5) Environmental and social considerations

The proposed product requires less than 2 square meters for installation and the need for acquisition of land or potential for negative impact on the surrounding environment is extremely limited.

CEPA has indicated that due to the small scale of the proposed product, EIA reports and other permits will not be necessary. It is planned that written confirmation will be obtained upon commencement of the project.

(6) Expected development impact

First, it is expected that direct benefit to rural communities will be achieved through the provision of safe water. The proposed product can produce 5,000liters of treated water per day (assuming 10hours operation

per day), which should cover the needs of around 8,300 people.

Second, through the technology transfer of product operations and maintenance, capacity building for the counterpart can be achieved.

Third, business development can lead to improved product development and business model development. If the business model can be verified, the positive impacts from the Verification Survey can be sustained and amplified even after the Survey is concluded through dissemination to other rural areas in PNG and in the private sector. This in turn can lead to job creation and economic development in these rural areas.

## Chapter IV: Business Development Plan

### (1) Business Development Plan Overview

The envisaged business model is to lease the proposed product to water development boards to be organized and managed by local governments.

YGV plans to lease the product to these water development boards and sell replacement parts such as filters and spare parts to the boards. The boards will sell the treated drinking water produced by the proposed product to the local community. The sales revenue generated will be used to cover running costs as well as the parts costs and leasing costs payable to YGV.

### (2) Market Analysis

Considering the market environment for small-scale desalination plants in PNG, it is a relatively attractive market compared to other countries and regions in terms of market size and geographic conditions as per below:

- (i) Market size : Of the 4.05million people living in coastal areas and islands, 2.87million people currently do not have access to safe drinking water and will be the target customer base.
- (ii) Geographic conditions: water supply relies heavily on surface water, and even when compared to other pacific island nations, PNG's population is weighted towards coastal areas and islands indicating a sufficient market even in remote islands.
- (iii) Purchasing power: PNG's GDP per capita is USD2,182 which is relatively low among pacific island nations. A business model that does not rely on initial capital investment and allows for sustainable plant operations and maintenance is in need.

Competition from other countries currently does not seem to exist. However, other Japanese products have been introduced through the Pacific Environment Community fund. This product uses filters made in Japan and can treat around 360litres per hour, which makes it a probable competitor of YGV's Ocean Pure product. Differentiation will be sought through packaging the product with maintenance services.

In terms of future potential for overseas expansion, Indonesia, Fiji, and the Solomon Islands are candidate markets that face similar issues to PNG.

### (3) Value Chain

#### (i) Sales plan

A water development board will be formed by each village community under the guidance of Water PNG, and the board will sell treated drinking water to the community.

#### (ii) Material procurement / production plan

As for the manufacturing of the proposed product, the plan will be to manufacture overseas and import to PNG. A local subsidiary will be established to provide maintenance services.

#### (iii) Personnel plan

One manager class employee is planned to be dispatched from YGV head office to perform marketing and sales activities as well as training of local staff. Local staff will gain expertise through the use of training manuals and OJT, and select staff will be trained to become operational managers and quality controllers. In the long term, authority and responsibility for all operations will be delegated to local staff except for when one-off issues arise that require direct intervention by Japanese head office employees who will then respond on a temporary business trip basis.

### (4) Business structure and partnership candidates

YGV will supervise the management and operations of the local subsidiary. Also, YGV will attend to serious breakdowns and equipment malfunctions during the business start-up phase, as well as focus on training local staff.

Pacific International Co. will act as a local partner for YGV in promoting the product to public and private sector stakeholders, and will identify sites to install the product through liaising with Water PNG.

Other business partners include Ela Motors which possesses sales and service branches throughout PNG. The company can provide marketing and sales support in areas that the local subsidiary is stretched to cover as well as provide storage facilities for replacement and spare parts.

(5) Issues, risks and countermeasures

Category	Risk factor	Considerations and countermeasures
Revenue collection	Bad debts	Remote data monitoring and forced shutdown capabilities (currently under development) will be added to the product to prevent continued usage when debts are outstanding.
Employment and worker relations	Labor disputes	Apply extra caution in identifying local employment practices and hiring of staff.
Intellectual property	Imitation products	For technologically sensitive and essential components, restrict handling by users to prevent loss of intellectual property and reduce risk of illegal imitation products.
Environmental and social considerations	Negative environmental impact	Identify environmental and social risks through the Survey and execute countermeasures as necessary
Natural disasters	Damage to product from natural disasters	Adapt the product specifications to withstand negative aspects of the local climate environment.

(6) Expected development impact

The plan is to contribute towards providing safe water to 750,000 people in PNG by 2030 which is expected to account for 7.1% of the national population. Also, annual sales revenues in 2030 should equate to 0.2% of PNG's GDP.

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects  
Papua New Guinea, Feasibility Survey for Providing Drinkable Water to Citizens by Leasing a  
Desalination Plant



**SMEs and Counterpart Organization**

- Name of SME: Y's Global Vision
- Location of SME: Uruma, Okinawa Pref., Japan
- Survey Site ▪ Counterpart Organization: Central Province, Ministry of Health

**Concerned Development Issues**

- In Papua New Guinea, the population of rural areas accounts for 87.5% because the population is dispersed in remote islands.
- The penetration rate of waterworks in rural area is 3% and only 33% of residents can access to the safe water.
- In addition, due to climate change, the water shortage has become more serious.

**Products and Technologies of SMEs**

- The proposed product, "Ocean Pure E-1000D" is a compact seawater desalination equipment.
- By removing 99.9% or more of chloride ions, 1000 liters of fresh water (delicious mineral-rich water) can be made from seawater per day.

**Proposed ODA Projects and Expected Impact**

- We are planning to establish a diffusion and demonstration project, that provides products to the Ministry of Health and tests and validates drinking water desalinated with the equipment for local residents in central province.
- In the diffusion and demonstration project, we plan to introduce around 15 products and provide safe and delicious drinking water to about 5,000 people.

別添

行政機関などとの面談内容

非公開

行政企業・団体などとの面談内容

非公開

非公開

非公開

村落におけるヒアリング記録

非公開

非公開

非公開

非公開

非公開

# 環境社会配慮チェックリスト

環境チェックリスト：1.4. 上水道 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許 可 ・ 説 明	(1)EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされているか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) EIAレポートは必要ないことを確認済み。 (b) EIAレポートは必要ないことを確認済み。 (c) 該当しない (d) 該当しない。 (EIA)以外の許認可として6か月以上継続して取水する場合には、別途調査許可 (Water Investigation Permit) の取得が必要。ただし、稼働規模からみて提案製品に関しはこれらの許可取得は不要である。)
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) N	(a) 関係ステークホルダーには事業については事前に説明を行い理解を得ている。本事業実施の際には更に説明を行う予定である。 (b) 事業実施の際には適切な説明を行い、理解を得る予定である。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (絶許の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) 作業時間の工夫、服路の工夫、人材育成等様々な案を検討している。提案技術を含め、現状のまま何も対応策をしない場合、安全な水へのアクセスの向上は見込めない。提案技術が自治体や企業に普及し、安全な水へのアクセスの向上効果が得られる。
2 汚 染 対 策	(1) 大気質	(a) 消毒用薬品の貯蔵設備、注入設備からの揮発による大気汚染はあるか。 (b) 作業現場における揮発は当該国の労働安全基準等と整合するか。	(a) N.A. (b) N.A.	(a) 提案製品は揮発処理を行わないため該当しない。 (b) 提案製品は揮発処理を行わないため該当しない。
	(2) 水質	(a) 施設稼働に伴って発生する排水のSS、BOD、COD、pH等の項目は当該国の排水基準等と整合するか。	(a) N.A.	(a) 該当しない。
	(3) 廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) N.A.	(a) 該当しない。
	(4) 騒音・振動	(a) ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 運営時の稼働時間に配慮し、騒音・振動が国の基準に合致するような運営を行う。
	(5) 地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) 大量の地下水汲み上げは想定していない。
3 自 然 環 境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 保護区内に立地しないし、近隣に保護区は存在しない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地 (珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等) を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる取水 (地表水、地下水) が、河川等の水収収環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。 (d) 該当しない。
	(3) 水象	(a) プロジェクトによる取水 (地下水、地表水) が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 大量の取水は想定していない。

環境チェックリスト：1.4. 上水道 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
4 社 会 環 境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの表層に伴い非自発的住民移転が生じるか、生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。	(a) N	(a) 該当しない。
		(b) 移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。	(b) N	(b) 該当しない。
		(c) 住民移転のための調査がなされ、再取付関係による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。	(c) N	(c) 該当しない。
		(d) 補償金の支払いが移転前に行われるか。	(d) N	(d) 該当しない。
		(e) 補償方針は文書で決定されているか。	(e) N	(e) 該当しない。
5 そ の 他	(2) モニタリング	(1) 住民移転	(a) N	(a) 該当しない。
		(b) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族、先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。	(b) N	(b) 該当しない。
		(c) 移転住民について移転前の合意は得られるか。	(c) N	(c) 該当しない。
		(d) 住民移転を通じて実施するための体制は整えられるか。	(d) N	(d) 該当しない。
		(e) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。	(e) N	(e) 該当しない。
6 他 の 環 境 社 会 的 注 意 点 上 の 注 意	(1) 工事中の影響	(1) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N	(a) 該当しない。
		(2) 生活・生計	(b) N	(b) 該当しない。
		(3) 文化遺産	(c) N	(c) 該当しない。
		(4) 景 観	(d) N	(d) 該当しない。
		(5) 少数民族、先住民	(e) N	(e) 該当しない。
7 そ の 他	(2) 工事中の影響	(a) 当該国の少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。	(a) Y	(a) 本プロジェクトは当該国の法律を遵守するのみならず、我が国における当該法律の基礎を踏襲し、水質向上を目的に図りたいと考えている。
		(b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、労働者の管理等、プロジェクト関係者へのヘルメット、安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全、公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのヘルメット等の対応が計画・実施されるか。	(b) Y	(b) 労働災害防止のための設備設置の措置を行なう。有害物質は取り扱うことを想定していないが、使用する際には管理の徹底を行なう。
		(c) プロジェクトに関係する警備員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(c) Y	(c) 労働安全衛生管理のための増徴及びマニュアル等の整備の他、手袋、ヘルメット、作業靴、マスク等の着用などの配慮を行なう予定である。
		(d) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。	(d) Y	(d) 警備員も含めて安全を確保する事は想定し難いが徹底を図る予定である。
		(e) 工事に伴って自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか、また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(e) Y	(e) 本事業実施時に設置する機材はありはる程度日本で行なう予定である。汚染防止に関しては、設置工事においては工法及び工事の時間帯などに配慮することを予定している。
8 他 の 環 境 社 会 的 注 意 点 上 の 注 意	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。	(a) Y	(a) 本事業実施時に設置する機材はありはる程度日本で行なう予定である。現地では機材の組み立てが主となる。そのため工事中には騒音、振動が発生する恐れがあるが、粉じん、濁水の発生は少ないと考えられる。事業者が皆同じ騒音、振動等が軽減に済むか否かのモニタリングを行なう。また、実施期間中には現地確認を随時行なう予定である。
		(b) 当該計画の項目、方法、頻度等がどのように定められているか。	(b) Y	(b) 作業要員の確認、労働安全対策説明、設備仕様書マニュアル等の確認を行う予定である。頻度は1日1回を予定しているが、プロジェクトが軌道に乗るまでは頻度をあげる予定である。
		(c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等）とそれらの継続性は確保されているか。	(c) Y	(c) 工事作業は徹底的な確認作業（機材の搬入および設置）であるため、事前に設置工事を行なう事業者が設置工事方法の確認を行なうと共に、相違がないかなどを現場で目視確認を行なう予定である。実施期間中は、現地パートナーとともに適切な人員を配置する。そのための予算は確保する予定である。
		(d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(d) Y	(d) 所轄官庁とは事後な連携を取る予定であるが、報告の方法及び頻度に着いては現在のところ明確に規定はしていない。実施後速やかにこれらについての取り決めを行なう予定である。
		(e) 必要に応じて、騒音または地盤振動の発生問題への影響を評価する（既述の騒音、振動、地盤振動の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(e) Y	(e) 現在のところ規定していないが必要に応じて評価を行う。

## スコーピング

分類	番号	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	施設運営時	
汚染対策	1	水質汚濁	D	D	工事中：基本的に設置工事中に水は使用しない 施設運営時：濁度軽減の水処理技術であるため追加的な水質汚濁は発生しない。
	2	廃棄物	D	D	工事中：建築廃材の発生は軽微であり環境に与える影響は軽微である。 施設運営時：廃棄物発生量は軽微であるが適性処理を実施する予定である。
	3	土壌汚染	D	D	工事中：建設にあたり汚染物質の使用は認められない。 施設運営時：汚染物質の使用は想定されない。
	4	騒音・振動	C	C	工事中：建設にあたり機材運搬、建物構築などによる騒音と振動が発生する。 施設運営時：機材から発生する騒音と振動は軽微である。
	5	悪臭	D	D	工事中：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。 施設運営時：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
自然環境	1	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない。
	2	生態系	D	D	事業対象地及びその周辺に、希少な動植物は存在しないことから、生態系への影響は殆ど無いと考えられる。
社会環境	1	住民移転	N.A.	N.A.	事業対象候補地には住民が存在していないため、住民移転は行なわれない。
	2	貧困層	N.A.	N.A.	事業対象候補地には住民が存在していないため、住民移転は行なわれない。
	3	少数民族・先住民族	N.A.	N.A.	事業対象候補地には住民が存在していないため、住民移転は行なわれない。
	4	雇用や生計手段等の地域経済	D	D	事業が推進される事で雇用創出に寄与する。正のインパクトは発生するが、負のインパクトは想定されない。
	5	土地利用や地域資源利用	D	D	事業が推進される事で負のインパクトは想定されない。
	6	水利用	D	D	工事中：設置工事に伴う水の使用は殆どない。 施設運営時：大量の汲み上げや取水は行われない。
	7	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	工事中：事業対象地周辺での工事に伴う交通渋滞は想定されない。 施設運営時：交通量の増加による交通事故の増加等の懸念材料は軽微である。
	8	社会関係資本や地域の意思決定決定機関等の社会組織	D	D	本事業による社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は殆ど無いと考えられる。
	9	被害と便益の偏在	D	D	本事業による地域内に不公平な被害と便益をもたらさないように、公平な機会を提供する等の工夫を行う。
	10	地域内の利害対立	D	D	本事業による地域内の利害対立を引き起こすことがないように、公平な機会を提供し、利害対立を最小限に抑える。
	11	文化遺産	D	D	事業対象候補地及びその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	12	景観	D	D	本事業による景観への影響は殆ど無いと考えられる。
	13	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されていない。
	14	子どもの権利	D	D	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されていない。
	15	HIV/AIDS等の感染症	D	D	工事中：建設作業員の流入の流入により感染が広がる可能性は想定されていない。 施設運営時：作業員の流入により感染が広がる可能性は想定されていない。
	16	労働環境(労働安全を含む)	C	C	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 施設運営時：作業員の負の影響が想定される作業は計画されていない。
その他	1	事故	B	C	工事中：建設作業員の事故に対する配慮が必要である。 施設運営時：作業員への事故に対する配慮が必要である。

- A A+/A- 深刻な影響が想定される
- B B+/B- 影響が想定される
- C C+/C- 若干の影響が想定される
- D D+/D- 想定されない

代替案・影響評価

分類	番号	影響項目	評価		想定される代替案による環境評価		想定される評価変更理由	事業実施後の評価及び評価理由		評価理由
			工事前 工事中	施設運営時	工事前 工事中	施設運営時		工事前 工事中	施設運営時	
汚染対策	1	水質汚濁	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	2	廃棄物	D	D	変更なし	変更なし				変更なし
	3	土壌汚染	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	4	騒音・振動	C	C	C-	C-	工事は、据え付けを中心に行わない作業時間の短縮を図る。また運営時の稼働時間に配慮し、防音及び低振動になるような設置手法を検討する。			
	5	悪臭	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
自然環境	1	保護区	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	2	生態系	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
社会環境	1	住民移転	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	2	貧困層	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	3	少数民族・先住民	N.A.	N.A.	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	4	雇用や生計手段等の地域経済	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	5	土地利用や地域資源利用	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	6	水利用	D	D	D	D	変更なし			変更なし
	7	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	8	社会関係資本や地域の意思決定決定機関等の社会組織	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	9	被害と便益の偏在	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	10	地域内の利害対立	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	11	文化遺産	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	12	景観	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	13	ジェンダー	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	14	子どもの権利	D	D	変更なし	変更なし	変更なし			変更なし
	15	HIV/AIDS等の感染症	D	D	D	D	変更なし			変更なし
		16	労働環境(労働安全を含む)	C	C	C-	C-	我が国で導入している労働安全衛生方法の徹底により労働環境の改善が図れると考えられる。		
その他	1	事故	B	C	C	C-	朝礼、全体ミーティング、配置等の徹底により事故率の改善が図れると考えられる。さらには作業服、プラスチック製の滑り防止付きの軍手着用、作業靴、帽子などの装着等の安全対策を実施する他、安全対策についての説明を事前に行なう。			

- A A+/A- 深刻な影響が想定される
- B B+/B- 影響が想定される
- C C+/C- 若干の影響が想定される
- D D+/D- 想定されない