

タンザニア国

アフリカ地域
電気も水源もない場所で
空気から飲料水を作る製水装置
ニーズ確認調査
調査完了報告書

2024年12月

株式会社渡会電気土木

目次

略語表

外貨換算レート

I. 事業計画書

1. 自社戦略における本調査の位置づけ
2. 市場環境
 - 2.1 市場規模・推移
 - 2.2 競合動向
3. ターゲット顧客・ニーズ
 - 3.1 ターゲット国の選定
 - 3.2 ターゲット顧客
 - 3.3 ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）
4. 製品・サービス概要
5. フィージビリティ（技術／運営／規制等の実現可能性）
 - 5.1 技術・価格の現地適合性
 - 5.2 市場性
 - 5.3 現地代理店候補の選定
 - 5.4 法規制・その他障壁
6. ビジネスモデル（実施体制／顧客やパートナーに提供する価値等）
7. 将来的なビジネス展開、ロードマップ
 - 7.1 事業規模のイメージ
 - 7.2 進出形態・実施体制のイメージ
 - 7.3 事業化に向けたスケジュール
 - 7.4 事業化の条件・課題・リスク

II. ロジックモデル

略語表

| 略語 | 外国語 | 日本語訳 |
|---------|---|--------------|
| AWG | Atmospheric Water Generator | 空気製水機 |
| CIF | Cost Insurance and Freight | 運賃保険料込み条件 |
| EPI | Environmental Performance Index | 環境パフォーマンス指数 |
| EWURA | Energy and Water Utilities Regulatory Authority | 水利規制庁 |
| GDP | Gross Domestic Product | 国内総生産 |
| GSMA | GSM Association | GSM アソシエーション |
| EAC | East African Community | 東アフリカ共同体 |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 国際協力機構 |
| SADC | Southern African Development Community | 南部アフリカ開発共同体 |
| SDGs | Sustainable Development Goals | 持続可能な開発目標 |
| TANESCO | Tanzania Electric Supply Company | タンザニア電力公社 |
| TBS | Tanzania Bureau of Standards | タンザニア標準局 |
| WHO | World Health Organization | 世界保健機関 |
| ZBS | Zanzibar Bureau of Standards | ザンジバル標準局 |

外貨換算レート

本報告書では、特に断りのない限り、以下の外貨換算レートを使用している。

| 国名 | 通貨 | 円 | 根拠 |
|-------|-----------------|---------|----------------------|
| タンザニア | タンザニアシリング (TZS) | 0.05724 | JICA 2024 年 8 月精算レート |

1. 事業計画書

本報告書冒頭に記載の調査を実施した結果として当社が作成した事業計画書を以下に示す。

1 自社戦略における本調査の位置づけ

当社は創業以来 50 余年にわたり、山形県内全域で配電線工事、電気設備工事、電気通信工事など電気工事全般を行ってきた。環境意識の高まりを受け、2001 年から木質バイオマスをはじめとした廃棄物の再資源化に取り組んでいる。

事業拡大のため、新規分野および海外事業への投資を模索している中、SDGs を意識した環境ビジネスにさらなる可能性があると感じ、再資源化以外の分野の調査を進めていたところ、空気から水を作る技術に出会った。実際のところ、技術自体は古くからあるものの、商品化されてからまだ日が浅い。

世界では約 22 億人が安全に管理された飲料水を利用できず、特にサハラ以南のアフリカでは深刻な課題だと知り、提案製品（空気製水機と太陽光発電装置を組み合わせた製水装置）の展開先候補として検討を始めた。受益者は子ども、設置場所は学校を第一に想定した。

本調査を通じて、提案製品のニーズを検証した上で初期的な事業計画およびロジックモデルを策定する。本調査後に現地でデモ機を用いた実証実験を行い、ビジネス化を目指す。

2 市場環境

2.1 市場規模・推移

空気から水を作る技術を用いた製品は「Atmospheric Water Generator (AWG)」と総称され、進化し始めたのはここ 10 年ほどのことである。米国の調査会社 Grand View Research 社によると、2023 年に 24.5 億米ドルと推定された AWG の世界市場規模は、2024 年から 2030 年にかけて年平均 9.4% で成長し、2024 年には 26 億 5,000 万米ドル、2030 年までに 45 億 5,000 万米ドルに達すると予想されている。

AWG は開発途上国や被災地など、安全な水の供給が不安定な場所や状況下で活躍する。水源に依存せず、電源プラグをコンセントに接続するだけで飲料水が作れ、可搬性に優れた AWG は、上水道を整備したり、井戸を掘ったり、水処理装置を設置したりするのに比べ、手軽かつ迅速に導入できる。こうした特長を生かし、軍需品として注目されてきた。

参考文献: Grand View Research, Atmospheric Water Generator Market Trends, 2024,
<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/global-atmospheric-water-generator-market>

2.2 競合動向

AWG は水分を含んだ空気を冷却し、水蒸気が液体として現れる結露の現象を電気力行で行い、水を作り出す機械である。空気から水を作る原理はコンプレッサー方式とデシカント方式があり、提案製品は相対的に製水量が多く、消費電力が少ないコンプレッサー方式を採用している。

日本国内における他社製品の多くは定格製水量が日量 50L 以下の小型機である。一方、米国やカナダ、スペイン、イギリス、イスラエルには、同 1,000L 以上の大型機を製造している企業がある。提案製品は日本製の大型機で、自治体が災害への備えとして公共施設に設置したり、建設会社が作業員のために水道の敷設されていない工事現場に設置するなど、国内外における導入実績も豊富にある。

参考文献: Global Water Intelligence、Where do atmospheric water generators really fit?、CTO、2021 年 7 月号、p.43-46

3 ターゲット顧客・ニーズ

3.1 ターゲット国の選定

当初、本調査は対象国が未定で、初めにアフリカ地域の複数国の気温、湿度、日照量、国別開発協力方針等に関する情報収集を行い、JICA 現地事務所等の意見も踏まえ、タンザニアを調査対象国に決定した。比較軸として、国の経済規模や言語、金融環境、日本からのアクセス、治安、さらには提案製品のニーズに関連する衛生環境や安全な飲み水へのアクセスに関する評価を考慮した。

表 1 対象国選定・比較表

| 国名 | タンザニア | ウガンダ | ジンバブエ | コンゴ民主共和国 | ブルンジ |
|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|----------------------------|-----------------------|
| 人口 | 65,497,748 | 47,249,585 | 16,320,537 | 99,010,212 | 12,889,576 |
| 1人当たり名目GDP (USD) | 1,327 | 1,163 | 2,006 | 675 | 246 |
| Doing business Index (位) | 141 | 116 | 140 | 183 | 166 |
| モバイル接続指数 (/100点) | 45.6 | 43.1 | 37.5 | - | 23.0 |
| 電子政府の状況 (/1) | 0.41 | 0.44 | 0.47 | 0.30 | 0.32 |
| 金融口座保有数 | 20,876,655 | 16,267,664 | 10,372,269 | - | - |
| 腐敗認識指数 (/100点) | 38 | 26 | 23 | 20 | 17 |
| 主な言語 | 英語 | 英語 | 英語 | 仏語 | 仏語 |
| フライト時間 | 20 | 20 | 23 | 22 | 20 |
| 外務省危険情報 | 大半の地域はレベル0 国境付近にレベル1~3地域あり | 全土がレベル1 国境付近にレベル1~3地域あり | 全土がレベル1 | 大半の地域がレベル2 一部レベル3~4地域あり | 全土がレベル2 一部レベル3地域あり |
| 衛生環境・安全な飲料水 (/100点) | 18.4 | 17.6 | 16.8 | 14.6 | 5.3 |

※モバイル接続指数（Mobile Connectivity Index）は通信インフラの状況、価格、消費者の需要性等、モバイルインターネット導入の主要要因に対するパフォーマンスを0～100点で測定した指標。

※世界銀行のDoing Business Indexは2020年以降更新なし。

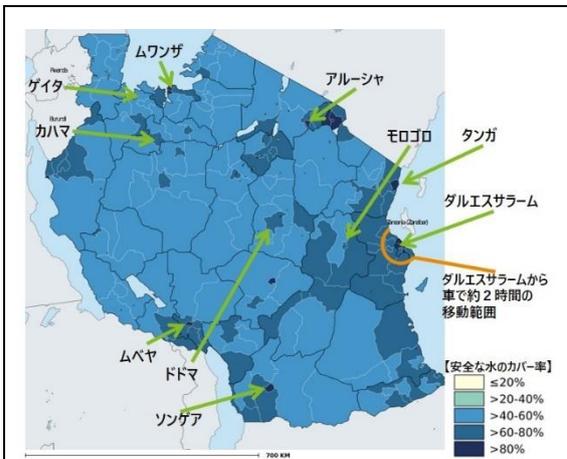
※外務省危険情報では、レベル1：十分注意、レベル2：不要不急の渡航中止、レベル3：渡航中止勧告、レベル4：避難勧告と定めている。

（出典：世界銀行（2022年）、World Economic Outlook（2023年10月）、Transparency International（2022年）、GSMA（2022年）、IMF（2022年）、Global Findex Database（2021）、Google Flight（2024年3月閲覧）、外務省危険情報（2024年3月閲覧）、Environmental Performance Index（2020年））

事前のデスクトップ調査において、タンザニアでは人口上位都市であっても安全な水のカバー率が60%を超える程度であり、上水道が普及しているのは人口上位都市を中心とした一部地域に限られることを確認した。（後の現地調査で、水道管が敷設されているからといって水が供給されているとは限らないことがわかった）

タンザニア：メインランド

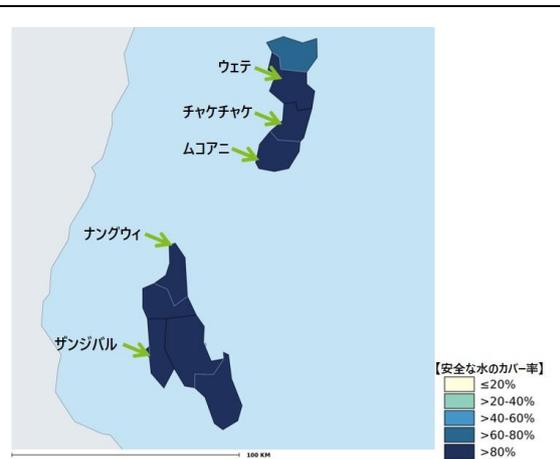
記載都市はメインランドの人口上位10都市



- メインランドの人口上位10都市※1のうち、ゲイタを除く9都市が含まれる県では安全な水※2のカバー率60%を超えている。
- ダルエスサラームから車で約2時間の移動範囲※3では県の安全な水のカバー率が60%を超えている。

タンザニア：ザンジバル

記載都市はザンジバルの人口上位5都市



- ザンジバルの人口上位5都市を含む県の安全な水のカバー率は80%を超えている。
- ザンジバルの人口上位5都市が含まれていない県においても安全な水のカバー率は60%を超えている。

※1：2022年実施、タンザニア国勢調査より抜粋（Tanzania: Regions and Cities）

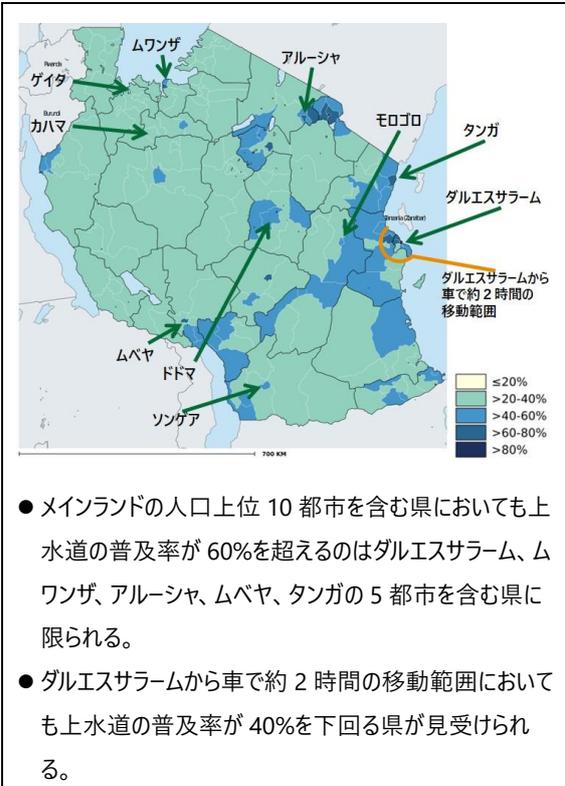
※2：水源までの移動時間と待ち時間が30分以内で必要な際はいつでも利用でき、糞便や化学物質による汚染がない水とWHOにより定義されている。（Guidelines for drinking-water quality (who.int)）

※3：北際の都市：Bagamoyo、南際の都市：Mazomora、西際の都市：Mlandizi

図1 各県(District)における安全な水のカバー率(2017)と人口上位都市(2022)

タンザニア：メインランド

記載都市はメインランドの人口上位 10 都市



タンザニア：ザンジバル

記載都市はザンジバルの人口上位 5 都市

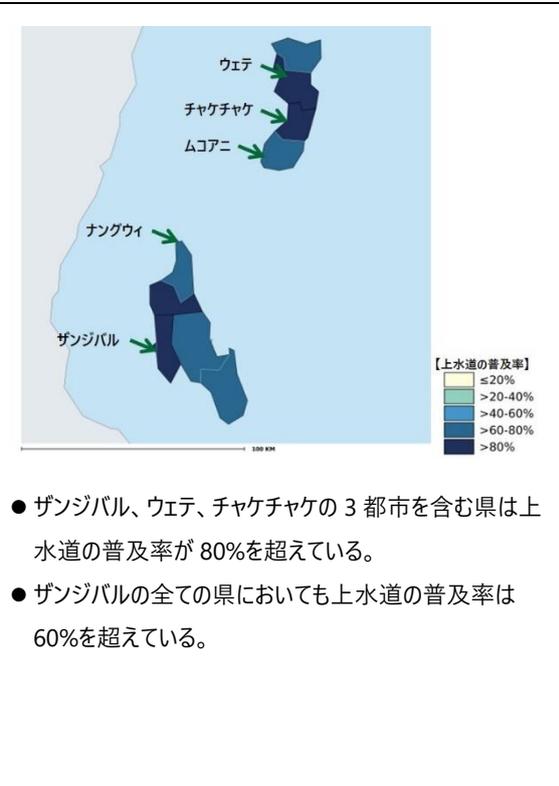


図 2 各県 (District) における上水道の普及率 (2017) と人口上位都市 (2022)

3.2 ターゲット顧客

学校や病院等の公共施設、ホテルや飲食店等の民間企業が当初のターゲット顧客である。今回未踏査だが、難民キャンプにもニーズがありそうだという話を国際機関から聞いた。

表 2 現地調査における聞き取り先

| Dar es Salaam 州 | | | | |
|-----------------|--------------------|----------------|------------------------|---|
| 官公庁 | 公共機関 | 国際機関 | 民間企業 | 本邦関係 |
| 外務省 投資センター | 小学校 病院 職業訓練校 | UNDP UNICEF | ホテル 飲食店 建設会社 3 社 | 日本国大使館 JICA JICA 専門家(民間セクター開発) JICA 海外協力隊員(保健医療) 在留邦人 |

| Dodoma 州 | | | | |
|-------------|-----------|------|--------------|-----------------|
| 官公庁 | 公共機関 | 国際機関 | 民間企業 | 本邦関係 |
| 水省 地方自治省 | 小学校 病院 | | 病院 食品メーカー | JICA 専門家(ガバナンス) |

| Pwani 州 | | | | |
|---------|-----------------------------|------|------|------|
| 官公庁 | 公共機関 | 国際機関 | 民間企業 | 本邦関係 |
| | 小学校 2 校 中等教育学校 2 校 病院 | | | |

| Zanzibar | | | | |
|----------|-----------|------|-------|-----------------------|
| 官公庁 | 公共機関 | 国際機関 | 民間企業 | 本邦関係 |
| 水道局 | 小学校 病院 | | ホテル協会 | JICA 専門家(水供給) 在留邦人 |

3.3 ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）

タンザニアの国家開発計画「Tanzania Development Vision 2025」では、2025年までに農村部人口の90%および都市部人口の100%が安全な水にアクセスできるようにすること、水資源管理能力を強化すること等が掲げられている。

タンザニアでは日常生活に使われる飲料水の約80%が深層地下水で、そのほとんどに高濃度のフッ素が含まれている。2018年から信州大学アクア・イノベーション拠点（長野県長野市）がArushaで行っている調査によると、地域によってはWHOが飲用水に定めている基準濃度（1.5ppm/L）の3倍以上である。

参考文献: 信州大学、2020、広報誌「信大 NOW」第123号、p.3-4

● 学校

現地調査で複数の学校を訪問し、多くの学校で児童・生徒が自宅から飲料水の持参を余儀なくされており、特に低・中学年の児童にとっては身体的な負担になっていることがわかった。また、水道水の供給が不安定なこともあり、水道水や井戸水を一旦タンクに貯めて供給する方法が一般的で、塩素系殺菌剤を添加して飲用に供していることもわかった。

表 3 現地調査で訪問した学校

| | 州 (Region) 県 (District) | 種別 (生徒数) | 運営 主体 | 電気 | 水源 (場所) | 殺菌 | 製水機 ニーズ・関心 |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------|----------|----|------------|------------|---------------|
| | | | | | | | |
| 1 | Dar es Salaam Kigamboni | 小学校 (1,000 人) | 公立 | ○ | 井戸 (校外) | 塩素系 殺菌剤 | × |
| 空気製水機が設置されても維持費が捻出できない。 | | | | | | | |
| 2 | Dodoma Dodoma | 小学校 (900 人) | 公立 | ○ | 水道 | — | ○ |
| 浄水場で処理されたきれいな水が供給されている。 | | | | | | | |
| 3 | Pwani Kibaha | 小学校 (900 人) | 公立 | ○ | 水道 | 塩素系 殺菌剤 | ○ |
| 水道水が供給されるのは週 2 日。週 2~3 回停電。 | | | | | | | |
| 4 | Pwani Mkuranga | 小学校 (1,700 人) | 公立 | ○ | 井戸 (校外) | 塩素系 殺菌剤 | ○ |
| 雨季、井戸に汚水が流れ込み、児童が体調を崩す。 | | | | | | | |
| 5 | Pwani Kibaha | 中等教育学校 (800 人) | 公立 | ○ | 水道 | 塩素系 殺菌剤 | ○ |
| 全校生徒が寮生活のため、飲料水が全く足りない。 | | | | | | | |
| 6 | Pwani Kibaha | 中等教育学校 (800 人) | 公立 | ○ | 水道 | 塩素系 殺菌剤 | ○ |
| 一部生徒は井戸水も飲用。不足時は河川で取水。 | | | | | | | |
| 7 | Zanzibar Urban West | 小学校 (2,000 人) | 公立 | ○ | 井戸 (校内) | 塩素系 殺菌剤 | ○ |
| 学校予算が足りず、教員から寄付してもらうことも。 | | | | | | | |



写真 1 学校に設置された貯水タンク

● 病院

現地調査で複数の病院を訪問し、浄水機でろ過した水道水や井戸水、あるいはボトル入り飲料水を医療に用いていることがわかった。これらの水が医療用に最適と捉えてはいないようで、不純物を含まない水のニーズが感じられた。用途

別の水質基準については今後追加の調査が必要である。

表 4 現地調査で訪問した病院

| | 州 (Region) 県 (District) | 種類 | 開設 主体 | 電気 | 水源 (場所) | 殺菌 | 製水機 ニーズ・関心 |
|----------------------------|----------------------------|-----|----------|----|-------------------|----|---------------|
| | | | | | | | |
| 1 | Dar es Salaam Ilala | 大病院 | 公立 | ○ | 水道 | ろ過 | ○ |
| 使用する水の水質基準は病棟によって異なる。 | | | | | | | |
| 2 | Dodoma Dodoma | 小病院 | 私立 | ○ | 井戸 (院内) | — | ○ |
| 手術にはボトル入り飲料水を使用している。週 26L。 | | | | | | | |
| 3 | Pwani Kibaha | 大病院 | 公立 | ○ | 水道/ 井戸 (院内) | ろ過 | 不明 |
| 生成した水の用途がすぐには思い浮かばない様子。 | | | | | | | |
| 4 | Zanzibar Urban West | 大病院 | 公立 | ○ | 水道/ 井戸 (院内) | 蒸留 | ○ |
| 研究用途の他、透析、手術、歯科治療に使える。 | | | | | | | |

● 宿泊施設

タンザニア、特にザンジバルは観光業の GDP や雇用に占める割合が高く、国外から富裕層も多く訪れる。ホテル協会等から、空気製水機で生成する水は「ゼロ・プラスチック」「グリーン」「クリーン」等のコンセプトの水へのニーズの示唆が得られた。



写真 2・写真 3 ザンジバルの高級リゾートホテル

● 難民キャンプ

現地でのヒアリングはできなかったが、国際機関等から難民キャンプでの設置ニーズの示唆を得た。難民キャンプは常設ではないため、仮設物としての設置

が求められることから、可搬性に優れた提案製品が受け入れられる素地はありそうだ。

4 製品・サービス概要

提案製品は、空気から大量の飲料水を作ることができる空気製水機と太陽光発電装置を組み合わせた製水装置である。飲料水を作るために必要な原料は空気だけで、水道や井戸等の水源や商用電源は不要である。一定の気温と湿度さえあればどこでも飲料水を作ることができる。

定格製水量の違いによって複数のモデルを用意しているが、いずれも顧客のニーズに応じてカスタマイズ可能である。(タンザニアにはタンザニア仕様の製品を投入予定)

メンテナンスは簡単で、定期的集じんフィルターのほこりを払い、カートリッジ式の浄水フィルターを交換するだけで、専門業者による保守管理は基本的に不要である。



写真4 空気製水機(実物)

5 フィージビリティ (技術／運営／規制等の実現可能性)

5.1 技術・価格の現地適合性

当初、無電化地域では太陽光発電装置を使って空気製水機に給電する構想だったが、製水装置全体の価格に占める太陽光発電装置部分の割合が高くなることや、本調査の結果として現地の電化率が高いと判明したことから、太陽光発電による給電はオプションとし、まずは電化地域に空気製水機単体を展開していきたい。

● 設置環境

空気製水機を効率よく稼働させるためには、湿度が最低でも 35%、できれば 50%以上あることが望ましい。主要 10 都市の気象データを見ると、中部の Tabora 以外は通年でこの条件を満たしていることから、ほぼ全土に展開できそうである。

Arusha

基礎情報



- 緯度・経度：(-3.3869254, 36.6829927)
- 標高：1358.42 m
- 気候区分：温帯夏雨気候 (Cwb)

気温



湿度



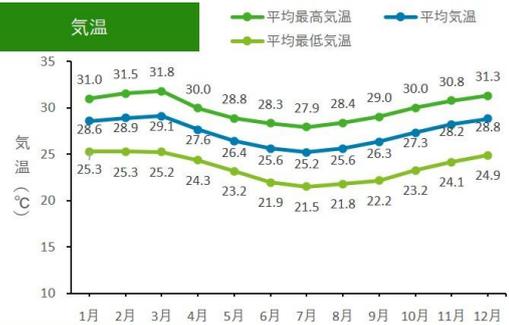
Dar es Salaam

基礎情報

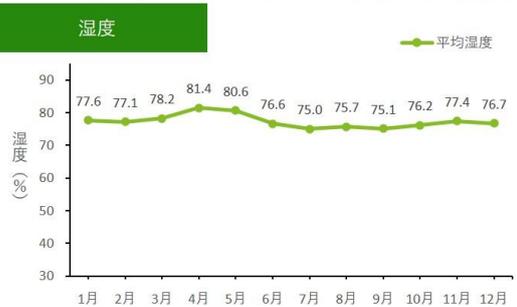


- 緯度・経度：(-6.792354, 39.2083284)
- 標高：60.67m
- 気候区分：サバナ気候 (Aw)

気温



湿度



Dodoma

基礎情報



- 緯度・経度：(-6.162959, 35.7516069)
- 標高：1118.54 m
- 気候区分：ステップ気候 (BSh)

気温



湿度



Kahama

基礎情報



- 緯度・経度：(-3.837556, 32.593828)
- 標高：1264m
- 気候区分：サバナ気候 (Aw)

気温



湿度



Mbeya

基礎情報



- 緯度・経度：(-8.9094014, 33.4607744)
- 標高：1711.1m
- 気候区分：温帯夏雨気候 (Cwa)

気温



湿度



Morogoro

基礎情報



- 緯度・経度：(-6.8277556, 37.6591144)
- 標高：509.28m
- 気候区分：サバナ気候 (Aw)

気温



湿度



Mwanza

基礎情報



- 緯度・経度：(-2.5164305, 32.9174517)
- 標高：1260.99 m
- 気候区分：サバナ気候 (Aw)

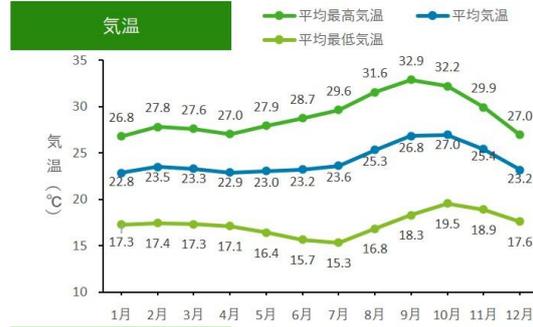


Tabora

基礎情報



- 緯度・経度：(-5.0424945, 32.8197329)
- 標高：1233.33m
- 気候区分：サバナ気候 (Aw)



Tanga

基礎情報

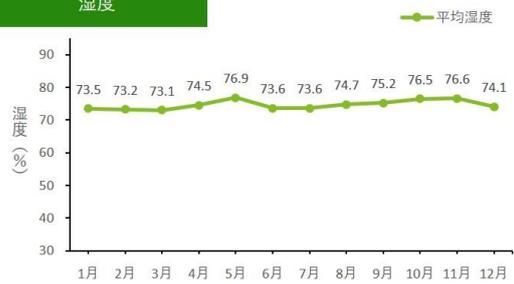


- 緯度・経度：(-5.0888751, 39.1023228)
- 標高：24.97m
- 気候区分：熱帯夏季少雨気候 (As)

気温



湿度



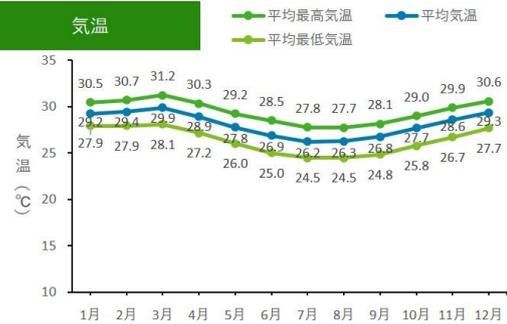
Zanzibar City

基礎情報

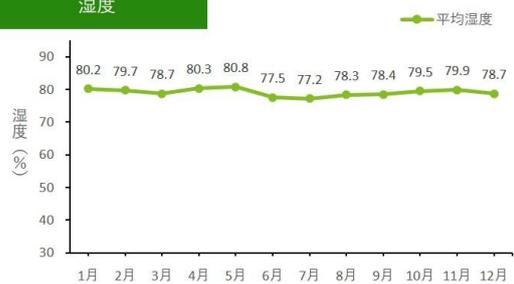


- 緯度・経度：(-6.165193, 39.1989144)
- 標高：14m
- 気候区分：熱帯モンスーン気候 (Am)

気温



湿度



(出典: WeatherAndClimate.com)

図3 主要10都市の月別平均気温と月別平均湿度

公表されている気象データと実際の値の差異を確認するため、現地調査で訪問した Dar es Salaam 近郊の Mkuranga にある小学校（表 3 の 4）と Kibaha にある中等教育学校（表 3 の 5）に温湿度計を設置し、3 週間にわたって気温と湿度を定時観測した。公表されている Dar es Salaam の気象データと計測値を比較し、大きな差異がないことを確認した。

表 5 気象データ(実測値)

| 観測地点 | Mkuranga の小学校 | | | | Kibaha の中等教育学校 | | | |
|----------------|---------------|-----|------------|-----------|----------------|-----|------------|-----------|
| | 時刻 (24h) | 天気 | 気温 (°C) | 湿度 (%) | 時刻 (24h) | 天気 | 気温 (°C) | 湿度 (%) |
| 2024/09/23 (月) | 08:01 | 晴れ | 26.1 | 73 | | | | |
| 2024/09/24 (火) | 10:42 | 快晴 | 26.8 | 70 | | | | |
| 2024/09/25 (水) | 08:54 | 晴れ | 26.3 | 73 | | | | |
| 2024/09/26 (木) | 09:13 | 晴れ | 26.2 | 75 | 12:10 | くもり | 30.0 | 62 |
| 2024/09/27 (金) | 08:55 | 快晴 | 26.2 | 70 | 08:55 | 快晴 | 30.4 | 55 |
| 2024/09/28 (土) | 08:31 | 快晴 | 25.8 | 69 | | | | |
| 2024/09/29 (日) | 08:31 | 快晴 | 25.6 | 69 | | | | |
| 2024/09/30 (月) | 09:00 | 快晴 | 26.4 | 70 | 10:01 | 晴れ | 28.8 | 64 |
| 2024/10/01 (火) | 09:01 | 快晴 | 26.5 | 71 | 09:02 | 晴れ | 29.0 | 66 |
| 2024/10/02 (水) | 09:01 | 晴れ | 26.9 | 75 | 09:01 | くもり | 28.8 | 66 |
| 2024/10/03 (木) | 09:01 | 晴れ | 26.5 | 75 | 09:01 | 晴れ | 29.0 | 65 |
| 2024/10/04 (金) | 09:20 | 雨 | 25.8 | 79 | 09:02 | くもり | 27.2 | 77 |
| 2024/10/05 (土) | 09:05 | 雨 | 24.6 | 76 | | | | |
| 2024/10/06 (日) | 08:30 | 晴れ | 25.3 | 79 | | | | |
| 2024/10/07 (月) | 09:01 | 晴れ | 26.3 | 77 | 10:33 | くもり | 27.5 | 71 |
| 2024/10/08 (火) | 10:14 | 雨 | 26.1 | 80 | 09:01 | くもり | 27.8 | 76 |
| 2024/10/09 (水) | 08:37 | 晴れ | 25.7 | 80 | 09:00 | くもり | 29.2 | 71 |
| 2024/10/10 (木) | 09:03 | 晴れ | 26.5 | 72 | 09:11 | 晴れ | 28.0 | 70 |
| 2024/10/11 (金) | 09:43 | 快晴 | 27.0 | 70 | 09:44 | 快晴 | 30.5 | 57 |
| 2024/10/12 (土) | 08:33 | くもり | 27.1 | 73 | | | | |
| 2024/10/13 (日) | 08:40 | くもり | 26.5 | 73 | | | | |
| 2024/10/14 (月) | 08:45 | 晴れ | 26.8 | 71 | | | | |
| 2024/10/15 (火) | 09:10 | くもり | 26.9 | 74 | 09:02 | くもり | 29.2 | 64 |
| 2024/10/16 (水) | 08:47 | 晴れ | 26.2 | 72 | 09:06 | 晴れ | 28.4 | 69 |
| 2024/10/17 (木) | 08:50 | くもり | 26.7 | 75 | 09:03 | 晴れ | 31.1 | 64 |
| 2024/10/18 (金) | 09:36 | 雨 | 26.8 | 78 | 09:02 | くもり | 29.1 | 72 |

(出典:調査団)

表 6 Dar es Salaam の平均気温・平均湿度(抜粋)

| 月 | 平均気温 (°C) | 平均湿度 (%) | 備考 |
|-----|--------------|-------------|----|
| 9月 | 26.3 | 75.1 | 乾季 |
| 10月 | 27.3 | 76.2 | 乾季 |

(出典: WeatherAndClimate.com)

● 販売価格

仮に日本国内向け商品をそのまま輸出した場合、輸送費や関税等を勘案すると、現地代理店への卸売価格は日本国内における卸売価格の 2 倍程度になることが予想される。また、減価償却期間を 6 年と仮定し、電気代等のランニングコストを勘案した場合、空気製水機で生成した水の単価はボトル入り飲料水 (30 円前後/L) と同程度になると試算している。

表 7 タンザニアの関税等

| 内容 | 備考 |
|---------|--------------|
| 関税 | CIF の 25~35% |
| 付加価値税 | CIF の 16% |
| 輸入申告手数料 | CIF の 2.5% |

2024 年 8 月現在

(出典: 調査団)

表 8 TANESCO 電気料金表(抜粋)

| 顧客分類 | 料金の種類 | 単位 | 価格 (円) |
|---|-------|-----|--------|
| T1a 住宅・商業・公共照明等で 低電圧単相(230V) または 三相(400V) | サービス料 | 月 | — |
| | 電気料金 | kWh | 10.4 |
| | 燃料費 | kWh | 7.4 |

2016 年 12 月現在

(出典: EWURA の資料を元に調査団が作成)

5.2 市場性

タンザニアでは、水媒介性感染症を予防するため、水道水や井戸水、表層水を飲んだり調理に使ったりする場合、煮沸するか塩素系消毒剤を投入することが一般的である。経済的に余裕がある人は、ボトル入り飲料水を購入している。

タンザニアの水道料金は 1L あたり 0.05~0.1 円程度なのに対し、国産のボトル入り飲料水は同 26~46 円程度と大きな開きがある。空気製水機で生成した水

を販売する場合、価格は両者の中間になると試算しており、「水道水より安全でボトル入り飲料水より安い」という新たな市場が開拓できそうだ。

なお、導入やメンテナンスにかかる費用を考えると、空気製水機で生成した水を生活用水として使うことは合理的ではない。

表 9 タンザニアの水道料金(都市別平均価格、2017/2018 年度)

| 都市 | Arusha | Dodoma | Dar es Slaam | Morogoro | Mwanza | Songeya |
|--------|--------|--------|--------------|----------|--------|---------|
| 1L あたり | 0.08 円 | 0.07 円 | 0.1 円 | 0.09 円 | 0.05 円 | 0.05 円 |

(出典:タンザニア水省の資料を元に調査団が作成)

表 10 ボトル入り飲料水の価格(2024 年)

| 商品名 | 内容量 | 大型スーパー | 中型スーパー | 中華系スーパー |
|-------------|-----|--------|--------|---------|
| Afya Water | 1L | 29 円 | 40 円 | — |
| Hill Water | 1L | 26 円 | 34 円 | — |
| Kilimanjaro | 1L | 26 円 | — | 46 円 |
| Uhai Water | 1L | — | — | 46 円 |

(出典:調査団)

5.3 現地代理店候補の選定

海外で空気製水機を展開する上で、据付工事やアフターサービスを担う現地代理店の存在は不可欠である。そのため、現地調査では現地代理店候補の発掘を最優先事項とし、電気工事ができる複数の建設会社と面談して、中堅ゼネコンとビジネス化に向けて連携する旨の覚書を締結した。締結に先立ち、同社の施工事例を視察し、製水装置の据付工事やアフターサービスに必要な建築・土木・電気等の工事について、十分な技術力があることを確認した。

表 11 現地調査で視察した現地代理店候補の施工事例

| 視察先 | 確認事項 |
|-----------|----------------------------|
| 自動車ショールーム | 日本と比較しても遜色ない施工品質(建築・土木・電気) |
| 物流倉庫工事現場 | 日本と比較しても遜色ない施工品質(土木) |
| 変電所 | 日本と比較しても遜色ない施工品質(土木・電気) |

5.4 法規制・その他障壁

タンザニアの法令上、参入障壁となり得る直接的な法規制は確認できなかった。メインランドにおいては TBS が、ザンジバルにおいては ZBS が、あらゆ

る製品の標準化を司っているため、現地での販売にあたっては、いずれかあるいは両方に相談する必要がある。投資関連サービスをワンストップで提供している政府機関、タンザニア投資センターに相談するのも一案である。

6 ビジネスモデル（実施体制／顧客やパートナーに提供する価値等）

当社は現地代理店に空気製水機を卸す。現地代理店は顧客に販売し、据付工事を行う。現地代理店は顧客とメンテナンス契約を結び、定期点検を行う。

当社は交換部品を現地代理店に卸し、現地代理店が顧客に販売する。顧客はエンドユーザーに無料で飲み水を提供してもいいし、対価を取ってもよい。（維持費を捻出するため、公共施設に設置する場合は有料で提供することが望ましい）

太陽光発電装置が必要な場合、当社が提示する仕様に基づき、現地代理店がシステムを設計し、資材を調達して施工する。

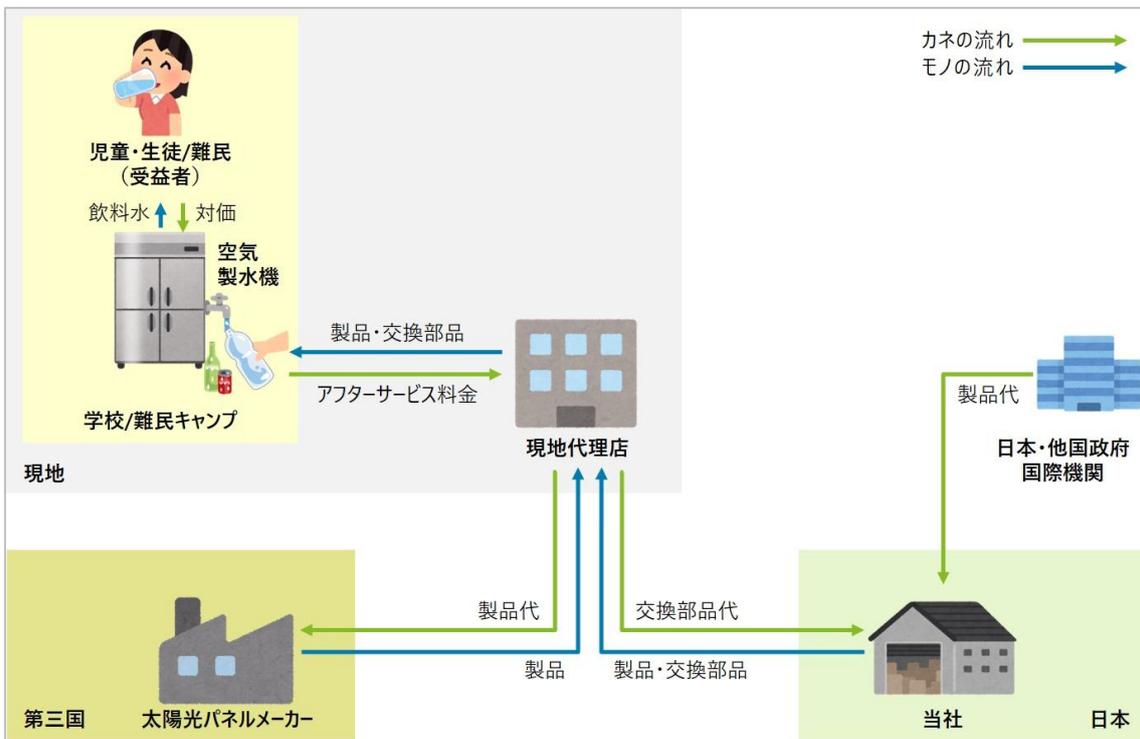


図4 ビジネススキーム(B to G)

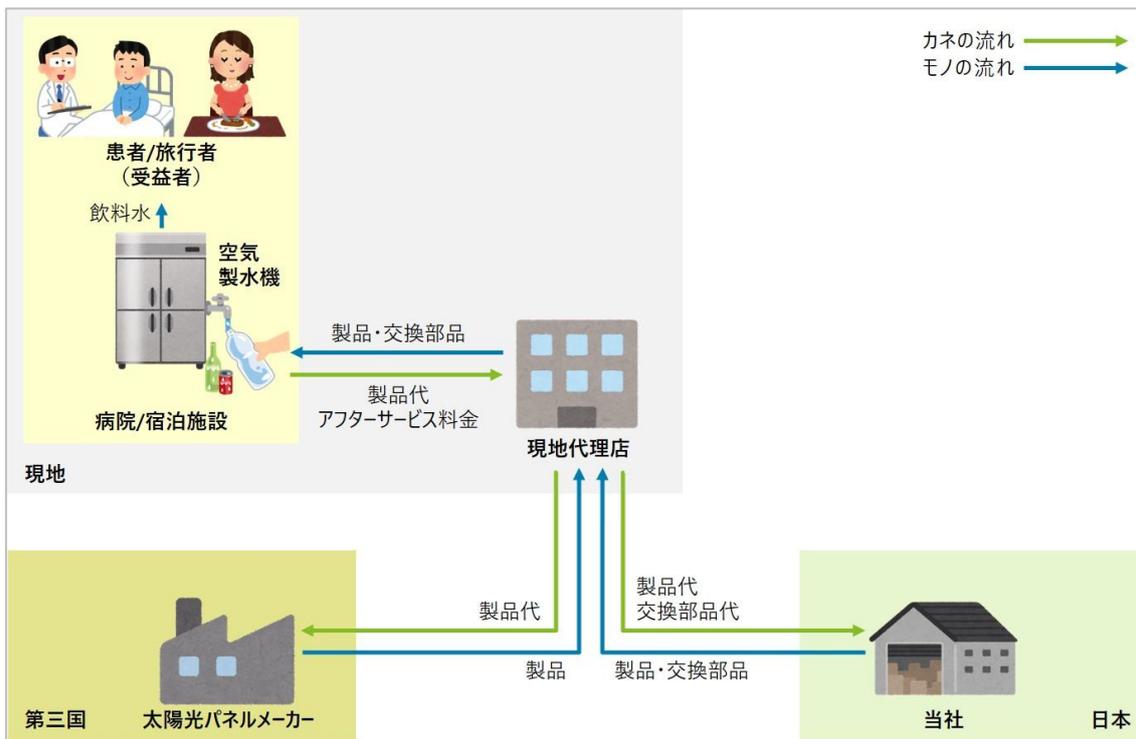


図5 ビジネススキーム(B to B)

7 将来的なビジネス展開、ロードマップ

7.1 事業規模のイメージ

非公開

7.2 進出形態・実施体制のイメージ

当初は、日本で製造した空気製水機と交換部品をタンザニアに輸出し、現地代理店が据付工事やアフターサービスを行う。将来的には、日本からタンザニアに基幹部品だけを輸出し、現地で空気製水機や交換部品を製造して、現地代理店が据付工事やアフターサービスを行う。

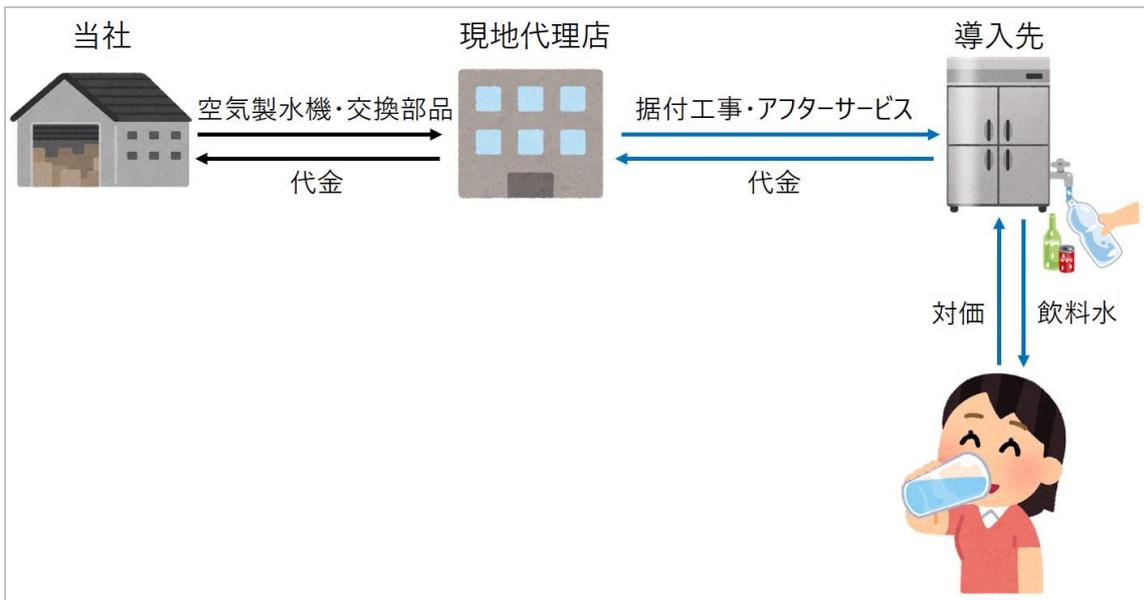


図 6 当初の実施体制のイメージ

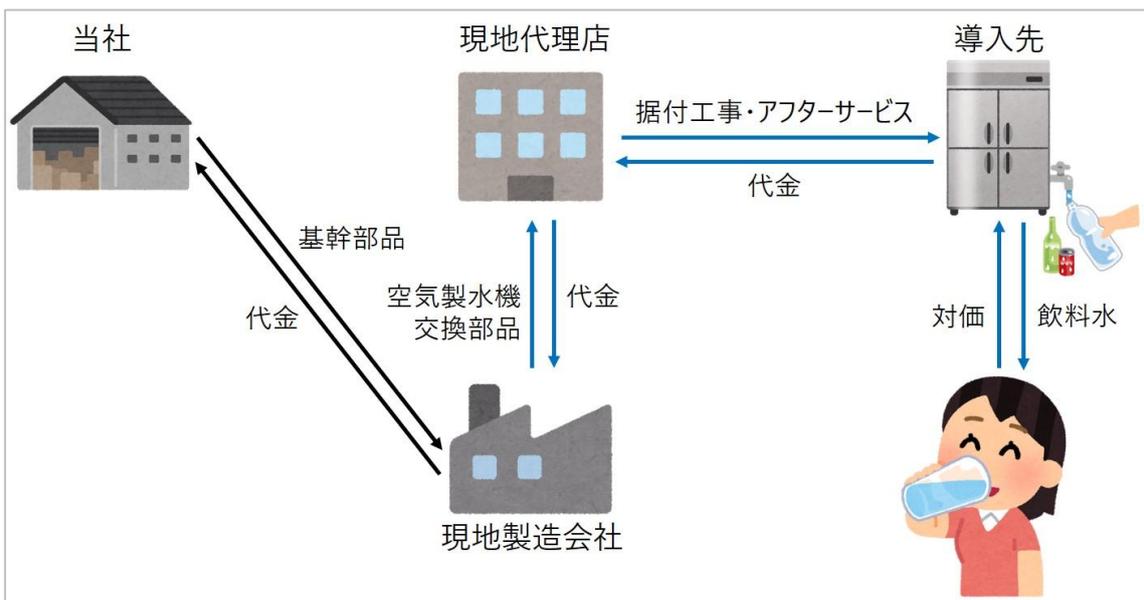


図 7 将来的な実施体制のイメージ

7.3 事業化に向けたスケジュール

非公開

7.4 事業化の条件・課題・リスク

- カントリーリスク

開発途上国ならではのカントリーリスクはありながらも、民族間の紛争はなく、政情が比較的安定しているのがタンザニアの大きな特長である。経済も堅調である。

タンザニアは大統領制の国で、大統領は大きな権限を持ち、過去大統領が交代した際、外交政策が大きく変更されることがあった。現在の大統領は外資導入に積極的で、現地ヒアリングにて再選の可能性が高いとの情報も得ており、当面の間外交的リスクは低いと考えてよさそうだ。

- 限られた予算

主要なターゲット顧客の一つである学校は予算が少なく、教員が不足する予算分を給料から寄付するといったケースもあった。予算が限られているという現状を踏まえ、イニシャルコスト・ランニングコストともに対応を検討する必要がある。

イニシャルコスト低減のため、機能をカスタマイズしたアフリカモデルを開発する、将来的に現地生産を行う、ランニングコスト低減のため、商用電源を使わない自立型モデルを開発するといったことも検討していきたい。また、受益者から水代をとり修理代金を積みたてるなど、お金の流れも検討する必要がある。

- 安全な水への認識の低さ

現地では、汚れた水を飲んで体調を崩している児童もいるが、体調不良の児童が出てからやっと教員が自治体・政府に薬の購入など状況を改善するための予算を要望する状況であった。教員・保護者へ児童の健康に対するマインドセットを啓発する必要があるだろう。

- 維持管理

現地で視察した学校では、寄付で導入された井戸や水道の蛇口があらかた壊れて使われなくなっていた。背景には、メンテナンスへの意識の低さや予算がない中での維持管理費用の捻出といった課題が考えられるが、フィルター交換のみという簡易な維持管理、現地代理店を通じたアフターサービス、地域住民からの水の利用代金を通じた修理費用の積み立てなどを検討することも一案である。



写真 5 壊れたまま放置されている学校の水飲み場

- 高い金利

タンザニアの市中銀行で融資を受ける場合、貸出金利は年 20%前後のため、ローンによる販売は難しそうである。使った分だけ支払う方法や毎月定額で支払う方法も回収が難しいとの示唆も得られた。

- 競合製品

「水道水より安全でボトル入り飲料水より安い」という市場を考えたとき、首都圏を中心に普及し始めている、水道水をろ過する業務用浄水機が競合となりそうだ。日本国内の大型スーパーで見かける水の自動販売機と似た形状で、商店の軒先など屋外に設置され、常温の飲料水が 1L あたり 11.4 円程度で販売されている。購入者は空のボトルを持参し、水を充填する。

機械は中国製で、価格は約 46 万円。年 4 回程度交換が必要な浄水フィルター代が 1 回あたり約 3 万円かかる。当面はこの製品との競合を避け、提案製品は電気があって水道がない地域を主な販売先としたい。



写真6 普及し始めている業務用浄水機

II. ロジックモデル

事業目標：

すべての人（特に子ども）が安全な水にアクセスできる社会を実現する。

SDGs ターゲット：

【SDGs 6.1】 2030 年までに、全ての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ平等なアクセスを達成する。

【SDGs 3.9】 2030 年までに、有害化学物質、並びに大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる。

| 裨益者 | 裨益の種類 | 裨益者の種類 | ロジックモデル上の表現 |
|-------|-------|--------|-------------|
| 子ども | 直接 | 個人 | 子ども |
| 宿泊施設 | 直接 | 法人 | 宿泊施設 |
| 現地代理店 | 直接 | 法人 | 現地代理店 |



課題解決の筋書(ロジックモデル)

アフリカ地域 電気も水源もない場所で空気から飲料水を作る製水装置ニーズ確認調査
(株式会社渡会電気土木)

- 子 …子ども
- 宿 …宿泊施設
- 代 …現地代理店

