

タンザニア国

タンザニア国
LP ガスベーパーライザー（気化器）の
需要予測と販売展開に係る基礎調査

業務完了報告書

2023 年 10 月
独立行政法人国際協力機構（JICA）
カグラベーパーテック株式会社

関西セ

JR

23-012

<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.

写真	1
タンザニア国地図	2
図表リスト	3
略語表	5
案件概要図（和文）	6
案件概要図（英文）	7
要約	8
1. 調査名	11
2. 調査の背景	11
3. 調査の目的	12
(1) 目的	12
(2) 成果	12
(3) 提案製品・技術の概要	12
(4) 調査内容	12
4. 調査対象国・地域	13
5. 契約期間、調査工程	13
(1) 契約期間	13
(2) 調査工程	13
6. 調査団員構成	13
第1 対象国・地域の開発課題	14
1. 対象国・地域の開発課題	14
(1) エネルギー分野の状況と課題	14
(2) 開発課題と LP ガスの利用状況	14
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	16
(1) 開発計画	16
(2) 政策	17
(3) 法令等	18
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針	18
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	19
(1) 我が国の ODA 事業	19
(2) 他ドナーの先行事例分析	19
第2 提案法人、製品・技術	21
1. 提案法人の概要	21
(1) 企業情報	21
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ	22
2. 提案製品・技術の概要	22
(1) 提案製品・技術の概要	22
(2) ターゲット市場	23

3. 提案製品・技術の現地適合性	29
(1) 現地適合性確認方法	29
(2) 現地適合性確認結果（制度面）	31
(3) 現地適合性確認結果（機器輸入に関する制度）	32
4. 開発課題解決貢献可能性	34
第3 ビジネス展開計画	36
1. ビジネス展開計画概要	36
2. 市場分析	36
(1) 市場の定義・規模	36
(2) 競合分析・比較優位性	42
3. バリューチェーン	42
(1) 製品・サービス	42
(2) バリューチェーン	42
4. 進出形態とパートナー候補	46
(1) 進出形態	46
(2) パートナー候補	46
5. 収支計画	48
6. 想定される課題・リスクと対応策	50
7. 期待される開発効果	52
8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	52
(1) 関連企業・産業への貢献	52
(2) その他関連機関への貢献	53
第4 ODA 事業との連携可能性	54
1. 連携が想定される ODA 事業	54
(1) 連携可能な ODA 事業	54
(2) 技術協力の可能性	54
(3) その他の可能性	55
(4) カグラベーパーテックとしての貢献可能性	55
2. 連携により期待される効果	56
別添資料	57

写真



EWURA と打ち合わせ後の写真



エネルギー省との打ち合わせ風景



ダルエスサラーム/ホテルの LP ガス供給設備



ダルエスサラーム/LP ガスタンクへの充填の様子



O 社技術担当との打ち合わせ風景



ザンジバル/ホテルの LP ガス供給設備

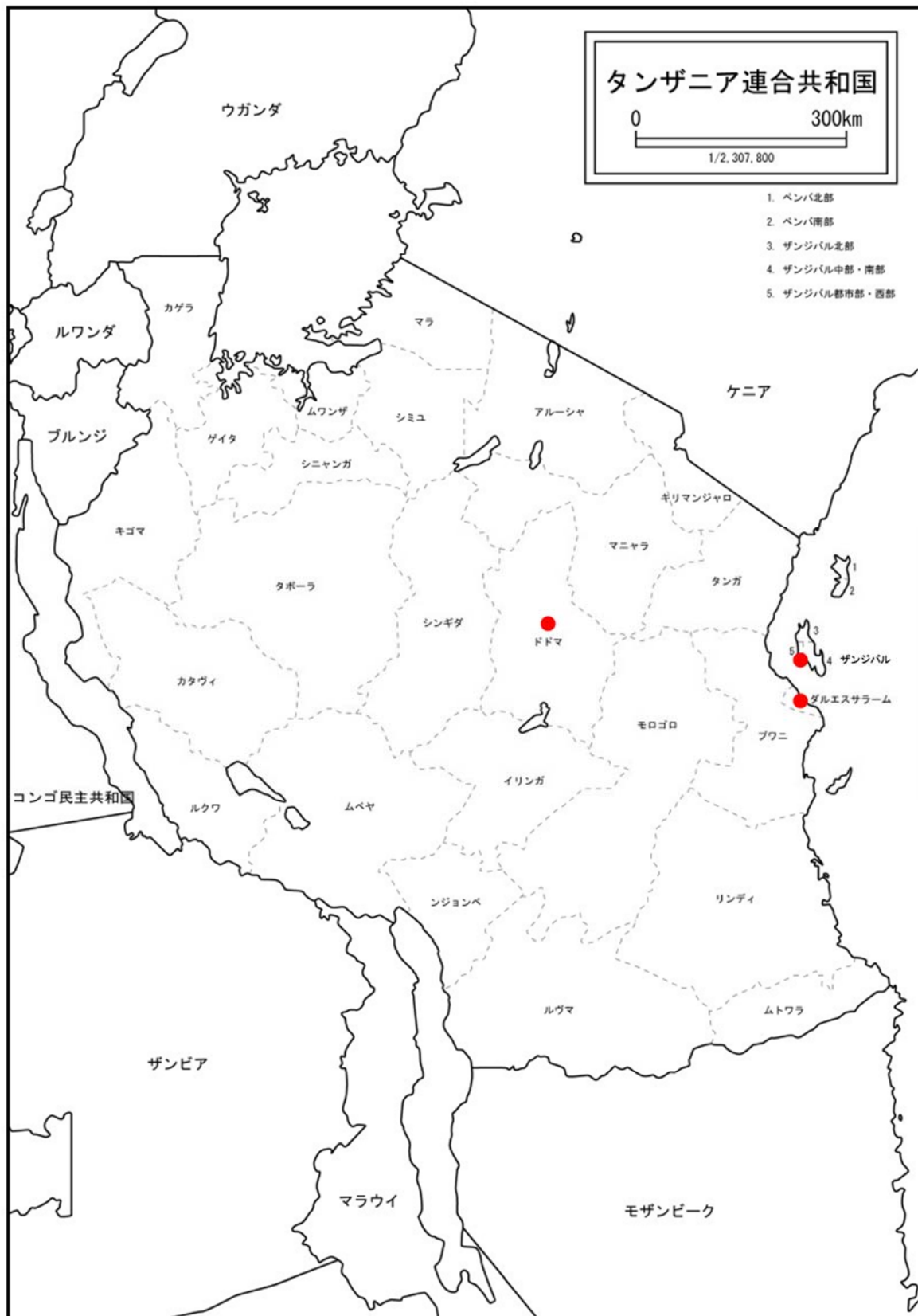


ケニア国/ Liban エネルギー省次官との面談



ケニア国/東アフリカ石油協会

タンザニア国地図



出典 : [https:// http://www.freemap.jp/itemDownload/africa/tanzania/3.png](https://http://www.freemap.jp/itemDownload/africa/tanzania/3.png)


図表リスト

表 1	現地調査概要.....	13
表 2	調査団員の担当業務.....	13
表 3	日本、ASEAN、サブサハラ主要国とタンザニア国との LP ガス消費量比較.....	15
表 4	我が国の対タンザニア国別援助方針.....	19
表 5	カグラベーパーテック株式会社の事業内容.....	21
表 6	提案商品の概要.....	23
表 7	海外向けに占める地域別販売割合.....	23
表 8	タンザニア国における LP ガスの小売り価格（シリンダー）.....	25
表 9	タンザニア国における LP ガスのコスト構造.....	26
表 10	ケニア国における LP ガスの小売り価格（シリンダー）.....	29
表 11	PVoC の指定検査機関と対象地域.....	33
表 12	申請ルート毎の PVoC 申請費用.....	33
表 13	提案ビジネスを通じて貢献を目指す SDGs のゴール.....	35
表 14	ビジネス展開計画.....	36
表 15	タンザニア国の LP ガス輸入量と GDP の推移.....	37
表 16	LP ガスの需要量予測.....	38
表 17	LP ガスの地域別需要展望（原油換算）.....	39
表 18	ディーゼルオイルとの価格差.....	41
表 19	ダルエスサラーム・ドドマ市内のホテルの LP ガス利用状況.....	44
表 20	セクター別の対象製品の展開可能性に関する考察.....	44
表 21	ベーパーライザーの潜在需要.....	45
表 22	代理店・業務提携パートナー候補.....	46
表 23	代理店・業務提携パートナー候補の概要.....	47
表 24	代理店・業務提携パートナー候補の業容.....	48
表 25	タンザニア国向け販売展開計画.....	48
表 26	タンザニア国向け販売計画・収支計画表.....	49
表 27	想定される課題・リスクと対応策.....	50
表 28	地元経済・地域活性化への取り組み一覧.....	53
表 29	本調査・ODA 案件化及び海外展開の促進で見込まれる地元経済・地域活性化.....	53
図 1	LP ガスベーパーライザー（気化器）.....	8
図 2	カグラベーパーテック株式会社の海外展開基本方針.....	22
図 3	ベーパーライザー設置の様子シリンダー右に設置（破線囲み）.....	22
図 4	タンザニア国における LP ガスの物流形態.....	25
図 5	日本における LP ガスの流通形態.....	30
図 6	日本における LP ガス関連法規.....	31
図 7	主要都市部における使用燃料の割合.....	40

図 8 商業分野での使用燃料の割合.....	40
図 9 タンザニア国における LP ガスバリューチェーン	43
図 10 ベーパーライザー内蔵型バルクタンク	55

略語表

略語	正式名称	日本語名称
BPS	Bulk Procurement System	一括調達システム
Btu	British Thermal Unit	英国熱量単位
CoC	Certificate of Conformity	適合証明書
EAC	East African Community	東アフリカ共同体
EPRA	Energy & Petroleum Regulatory Authority	エネルギー・石油管理局
EWURA	Energy and Water Utilities Regulatory Authority	エネルギー水道管理局
IEEJ	The Institute of Energy Economics, Japan	日本エネルギー経済研究所
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
Ksh	Kenyan Shilling	ケニアシリング
ktoe	Thousand tons oil equivalent	石油換算トン
MJ	Megajoule	メガジュール
PIEA	Petroleum Institute of East Africa	東アフリカ石油協会
PVoC	Pre-Export Verification of Conformity	船積み前適合審査
REA	Rural Energy Authority	エネルギー省地方エネルギー局
TBS	Tanzania Bureau of Standards	タンザニア標準局
TPDC	Tanzania Petroleum Development Corporation	タンザニア石油開発公社
Tsh	Tanzanian Shilling	タンザニアシリング
UNCDF	United Nations Capital Development Fund	国連資本開発基金
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国際連合工業開発機関
ZURA	Zanzibar Utilities Regulatory Authority	ザンジバルユーティリティ公益管理局

 **タンザニア国**
LPガスベーパーライザー(気化器)の需要予測と販売展開に係る基礎調査
カグラベーパーテック株式会社(兵庫県尼崎市)

3 すべての人に健康と福祉を
7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに
9 産業と技術革新の基盤をつくろう

対象国のエネルギー分野における開発ニーズ(課題)

- 電力・エネルギーセクターの開発と天然ガスの普及
- 近代のエネルギーへの転換(天然ガスと双壁をなすLPガスの普及促進)
- 家庭用燃料の消費増大と薪炭採取に伴う森林の環境破壊が深刻化し、毎年森林面積の1%の森林が失われている。

提案製品・技術

- LPガスを液体の状態に取り出し、強制気化する装置。用途によっては大量のLPガスが必要で自然気化では賄いきれない場合があり、本装置によりLPガスの安定供給を可能にする。
- 国内LPガス産業での経験に基づく高い安全性と省エネ性、コンパクトでメンテナンスが容易という特徴がある。

本事業の内容

- 契約期間: 2022年11月～2023年12月
- 対象国・地域: タンザニア国
- CP機関: エネルギー水道管理局(EWURA)、タンザニア標準局(Tanzania Bureau of Standards; TBS)
- 案件概要: 提案製品のビジネス展開を図り、ひいてはタンザニア国の安全かつクリーンなエネルギーの安定供給、エネルギーインフラの整備、近代的な燃料への転換促進と、生活の質の向上を目指す。



開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

- 製品品質と価格競争力を確保した上で、既に確立された販売ネットワークを活用した効率的な販売展開を図る。
- バイオマス燃料(薪炭)からの転換による、安全かつクリーンなエネルギーの普及拡大
- LPガス普及促進政策(免税等)による安価な供給が可能な環境にあり、家庭用の需要拡大から業務用、そして工場用の普及に繋がることを想定(東南アジアでの展開例)

対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- 基盤産業に対する、安全かつクリーンな燃料の安定供給の実現
- LPガス供給システムの普及拡大による同国のエネルギーインフラの整備
- 近代的な燃料への転換促進により健康被害の減少、森林破壊の抑止、CO2排出抑制が期待できる。

2023年10月現在

 Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion Survey
for Demand Forecasting and Sales Development of LP Gas Vaporizer
KAGLA VAPORTECH CORPORATION (Hyogo Pref., Japan)

 **3** GOOD HEALTH AND WELL-BEING

 **7** AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

 **9** INDUSTRY INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

Development Issues Concerned in the Energy Sector

- Development of the electric power and energy sector and promotion of the use of natural gas
- Conversion to modern energy (promotion of LP gas, which is comparable to natural gas)
- Increased household consumption of fuels and the destruction of forests for wood and charcoal extraction is becoming a serious issue, with the loss of 1% of forest area every year.

Products/Technologies of the Company

- Equipment that vaporizes liquid LP gas. This equipment provides a stable supply of LP gas when large volumes of LP gas are required for certain applications where natural vaporization would be insufficient.
- Through our experience in the domestic LP gas industry, we have developed a system that is safe, energy-efficient, compact, and for which maintenance is easy.

Survey Outline

- Survey Duration : November 2022 - December 2023
- Country/Area : Tanzania
- Name of Counterpart : Energy and Water Utilities Regulatory Authority (EWURA), Tanzania Bureau of Standards (TBS)
- Survey Overview : The goal is to develop business for the proposed product and, in turn, to provide a stable supply of safe and cleaner energy, develop energy infrastructure, promote the conversion to modern fuels, and improve the quality of life in Tanzania.



How to Approach to the Development Issues

- Utilize the already established sales network for sales efficiency while ensuring product quality and price competitiveness.
- Expand the use of safe and cleaner energy by switching from biomass fuels (firewood and charcoal).
- It is expected that LP gas promotion policies (tax/duty exemption, etc.) will help provide an inexpensive supply of LP gas, leading to increased demand for residential use, then commercial use, and finally industrial use (based on examples from Southeast Asia).

Expected Impact in the Country

- Realization of a stable supply of safe and clean fuel for key industries.
- Development of the country's energy infrastructure by expanding the use of LP gas supply systems.
- Promoting the conversion to modern fuels is expected to reduce health hazards, deter deforestation, and curb CO₂ emissions.

As of Oct. 2023

要約

I. 調査要約

<p>1. 案件名</p>	<p>(和文) タンザニア国 LP ガスベーパーライザー (気化器) の需要予測と販売展開に係る基礎調査 (中小企業支援型)</p> <p>(英文) Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion Survey for Demand Forecasting and Sales Development of LP Gas Vaporizer</p>
<p>2. 対象国・地域</p>	<p>タンザニア国 (COVID-19 の影響もありタンザニア国内での地方への移動に支障を来す恐れもあるため、ダルエスサラームを拠点に調査を行う。但し、関連省庁が所在するドドマへの訪問、並びにダルエスサラームから空路、海路の便が多数あるザンジバルへの訪問を実施する。タンザニア国北部のアルーシャ、キリマンジャロについては、ダルエスサラームにて情報収集する。また、対象地域ではなく訪問地としてケニア国ナイロビ地域も訪問する。</p>
<p>3. 本調査の要約</p>	<p>タンザニア国における LP ガスベーパーライザー (気化器) の需要予測と販売展開に係る基礎調査。タンザニア国での LP ガスベーパーライザーのビジネス展開を図り、ひいては同国の安全且つクリーンなエネルギーの安定供給、エネルギーインフラの整備、近代的な燃料への転換促進と生活の質の向上を目指すもの。</p>
<p>4. 提案製品・技術の概要</p>	<p>提案製品・技術の概要は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 提案製品の LP ガスベーパーライザー (気化器) は LP ガスを強制気化する装置である。通常 LP ガスは加圧され液体の状態ですりんダー (ボンベ) やタンクに貯槽されている。内部での自然気化によりガス化した状態を取り出し利用するが、用途によっては、いちどきに大量の気化した LP ガスが必要で常温の自然気化では賄いきれない場合があり、LP ガスを液体の状態ですりんダーやタンクから取り出し強制的に気化する必要がある。 ベーパーライザーは、レストランやホテルの厨房のように需要は比較的小規模であるが営業上安定供給が必要なユーザーや、工場や集合住宅のような大量の LP ガスを消費する大規模ユーザー向けの LP ガス供給システムで要となる機器の一つである。一般的に眼に触れることは少ないが LP ガスの安定供給に不可欠な製品である。提案製品は国内 LP ガス産業での経験に基づく高い安全性と省エネ性、コンパクトでメンテナンスが容易という特徴がある。 <div data-bbox="1257 1211 1385 1480" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">図1 LP ガスベーパーライザー (気化器)</p>
<p>5. 対象国で目指すビジネスモデル概要</p>	<p>カグラベーパーテック株式会社は早期の販売開始を目指して、市場調査、現地代理店・業務提携パートナー候補の調査に加え、船積み前適合審査プログラム</p>

	<p>(PVoC) のための適合証明書 (CoC) 取得手順の調査に取り組む。</p> <p>競合他社に先駆けて、CoC の取得を行い、有力な現地販売代理店・業務提携先を獲得することで、提案製品の販売を有利に展開する。</p> <p>まずは、レストラン(20~30 席)、小規模工場、ホテル、学校給食、病院の厨房等の小規模ユーザー向け製品販売から始め、将来的には、工場、集合住宅(50 戸以上)等の大型需要先への展開を目指す。又、貯槽タンク・ベーパーライザー・圧力調整器が一つのモジュールに組み込まれた LP ガス供給システム(バルクコンポ)や小型ベーパーライザーを内蔵した蒸発器内蔵バルクタンクの販売促進も検討する。</p>
<p>6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針</p>	<p>現地調査の結果、現地 LP ガス輸入元売り会社の上位数社はバルク供給事業を開始していることが確認できた。またベーパーライザーについても産業用等の使用量の多いユーザーや高地のユーザーでは利用されていることも確認できた。しかしながらタンザニアでは年間を通じて気温が高いこともあり、ベーパーライザーなしでも一定量の気化は可能なため、ベーパーライザーを導入せずに運用しているユーザーも多数存在している模様である。この理由としては導入費用に対する問題やベーパーライザーの機能の認識不足があると思われる。今後は市場ニーズに応じた提案製品のような小型製品の導入から進めることで、LP ガス会社やユーザーの認識も改まり、ベーパーライザーの普及が促進されていくと考える。</p>
<p>7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本ビジネスの展開を通じタンザニア国の安全且つクリーンなエネルギーの安定供給、エネルギーインフラの整備、近代的な燃料への転換促進と生活の質の向上に貢献する。 ・ 貢献する SDGs ゴール：⑨クリーンな技術、環境に配慮した技術・産業プロセスの導入拡大、⑦現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスの確保、③大気汚染による死亡、病気の減少
<p>8. 本事業の概要</p>	<p>タンザニア国における提案製品の市場性の確認及び今後の需給予測に関する調査を行う。あわせて今後のビジネス展開を念頭においた現地代理店・業務提携先の調査、保安基準を始めとした現地の規則・基準の調査、船積み前適合審査プログラムに関する調査を行う。</p> <p>「東アフリカ共同体(EAC)」により関税が課されないこともあり、タンザニア国の LP ガス会社の多くはタンザニア国北部、ケニア国南部を一体市場として有機的に運営している。また、タンザニア国における将来の代理店の有力候補の一つとして考えてきた KopaGas 社が最近経営権をケニア国の企業に譲渡し、調査の実効性をあげるためにはナイロビでの面談が望ましい状況となっている。これらの理由からケニア国ナイロビ地域での情報収集を併せて行う。</p>
<p>① 目的</p>	<p>主力製品である LP ガスベーパーライザーの海外展開の促進。各国への展開が一段落した東南アジアに次ぐ今後の有望市場の開拓。</p>

② 調査内容	<p>以下の調査を行う。</p> <p>(1) 対象国・地域の開発課題に関する調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 開発計画、政策、法令等 ・ 関連する ODA 事業、他ドナー動向等 <p>(2) 提案製品の現地適合性、開発課題解決貢献性に関する調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 提案製品の適用対象・適用要件等 ・ 業務用・産業用 LP ガス普及による効果 <p>(3) ビジネス展開に係る調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 提案製品の市場性及び需要予測の確認 ・ 提案製品に関し、ダルエスサラームにて北部アルーシャ、ザンジバル等の地方有望市場の市場規模の情報収集を実施する ・ 関係省庁が所在するドドマにて LP ガスに関する政策及び今後の普及方針のヒアリングを行う ・ 代理店・業務提携パートナー候補の調査 LP ガス元売り会社、LP ガス機器輸入会社、設備工事会社等を候補に代理店・業務提携の可能性調査を行う ・ 保安基準、LP ガス機器に関する基準の確認 LP ガス元売り会社、設備工事会社、所轄機関へのヒアリングを実施し、保安基準を確認する ・ 船積み前適合審査プログラムに関する調査 タンザニア標準局 (TBS: Tanzania Bureau of Standards) へのヒアリングを通じ基準や手続きを明らかにし、申請に向けた準備を行う
③ 本事業実施体制	<p>提案企業：カグラベーパーテック株式会社</p> <p>外部人材：株式会社オリエンタルコンサルタンツ</p>
④ 履行期間	2022 年 11 月～2023 年 12 月 (14 か月)
⑤ 契約金額	9,699 千円 (税込)

II. 提案法人の要約

1. 提案法人名	カグラベーパーテック株式会社
2. 代表法人の業種	製造業
3. 代表法人の代表者名	代表取締役 玉井 健一
4. 代表法人の本店所在地	兵庫県尼崎市立花町 1 丁目 2 番 1 号
5. 代表法人の設立年月日	1958 年 2 月 18 日
6. 代表法人の資本金	6,100 万円 (2023 年 3 月)
7. 代表法人の従業員数	114 名 (2023 年 3 月末現在、役員を除く)
8. 代表法人の直近の年商 (売上高)	約 31.7 億円 (2023 年 3 月期)

1. 調査名

(和文) タンザニア国 LP ガスバーパーライザー (気化器) の需要予測と販売展開に係る基礎調査 (中小企業支援型)

(英文) Small and Medium-Size Enterprise (SME) Partnership Promotion Survey for Demand Forecasting and Sales Development of LP Gas Vaporizer

2. 調査の背景

タンザニア国は、「タンザニア開発ビジョン 2025」を掲げ、2025 年の中所得国化に向けて経済・社会開発を進めている。世界銀行の統計によると一人当たりの国民所得は 2010 年の 720 ドルから 2020 年には 1,080 ドルと 10 年間で 1.5 倍に伸びている。内陸の鉱山資源に加え大型の海洋ガス田も発見され、現在開発に向けた検討が進んでいる。一方、高い貧困率、未整備の社会インフラ、若年層の雇用の確保といった様々な課題を抱えている。このため、政府は 2021 年に「第三次国家開発 5 か年計画」を策定し、更なる経済成長と貧困削減に取り組んでいる。

タンザニア国の調理用燃料の主体はバイオマス燃料 (薪炭) であったが、近年、ダルエスサラームを中心に LP ガスへの転換が急速に進んでいる。エネルギー水道公益管理局 (The Energy and Water Utilities Regulatory Authority: EWURA) によると、LP ガス輸入量は 2016 年の 90,296t/年から 2021 年には 248,216t/年と急増し、年平均成長率 22%を記録した。国内消費量は 2016 年の 54,178t/年から 2021 年の 136,652t/年へと年平均成長率 20%を記録し、同期間の GDP の年平均成長率 6%を大きく上回っている。

2017 年に南アフリカで開催された Africa LPG Summit での世界 LP ガス協会の報告によると、LP ガスの世界全体の需要は年間約 3 億 t、現状アフリカ大陸の消費はその 5%程度とのことである。人口一人あたりの LP ガスの消費量の比較では、アジア平均 15kg~30kg/人・年に対し、サブサハラ平均 2kg~2.5kg/人・年 (タンザニア国は 2.1kg/人・年) であり、現時点では低い水準である。しかしながら、アジアの途上国同様、アフリカにおいても、薪炭、枯れ草、牛糞といった燃料源からの転換が徐々に図られていくであろうこと、並びに今後の人口の増加や経済の伸びを勘案すると、アフリカにおいては今後大きな LP ガスの需要の伸びが期待し得る。また、日本及び他のアジア諸国でもそうであったように、LP ガスの普及は初期投資が小さいこと、モバイル性が高いこと、技術が確立し多様な適応先やそれに適した機器が豊富に備わっていることから、今後も各国のエネルギーの一翼を担う存在として安定的に成長していくことが見込まれる。

近年の堅調な需要増と人口ボーナスにより今後の成長が見込まれるタンザニア国では、現在の経済成長が持続し、バイオマス燃料からエネルギー転換が順調に進んだ前提で試算すると、LP ガスの需要も 2020 年代後半には 300,000t/年以上に達することが予想される。

提案製品の LP ガスバーパーライザー (気化器) は LP ガスを強制気化する装置であり、レストランやホテルの厨房のように需要は比較的小規模であるが営業上安定供給が必要なユーザーや、工場や集合住宅のような大量の LP ガスを消費する大規模ユーザー向けの LP ガス供給システムにおいて要となる機器の一つである。途上国における LP ガスの普及においては、家庭用 LP ガスの利用促進につれ、レストラン、ホテル等の業務用 LP ガスの導入に繋がっていくパターンが見られる。今後タンザニア国においても、都市部における家庭用 LP ガスの普及に続き、レストランやホテル等の業務

用 LP ガスの需要が伸び、続いて工場や集合住宅用の需要に繋がっていくことが期待でき、将来を見据えた提案製品の普及に関する基礎調査に取り組むものである。

3. 調査の目的

(1) 目的

提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性及び SDGs 達成に貢献するビジネスの検討に必要な基礎情報の収集を通じて、ビジネス展開計画が検討される。

(2) 成果

- ① 提案製品・技術の導入により、開発課題の解決や SDGs 達成にどのように貢献できるかが明らかになる。
- ② 提案製品・技術を活用したビジネス展開に必要な情報の収集と整理がなされる。
- ③ 上記①、②を踏まえたビジネス展開計画が検討される。

(3) 提案製品・技術の概要

提案製品は LP ガスのベーパーライザー（気化器）であり、タンク・シリンダー内で液状である LP ガスを、容器外で熱交換させ強制的に気化する装置である。

(4) 調査内容

- ① 開発課題・SDGs への貢献
 - ア) 対象国・地域の開発課題
 - イ) 国別開発協力方針との合致性
 - ウ) ビジネス展開を通じた開発課題や SDGs への貢献可能性・開発効果
 - エ) 既存 ODA 事業との連携可能性
 - オ) 日本国内地元経済・地域活性化への貢献
- ② ビジネスアイデアの具体化
 - ア) 開発計画・政策・規制等
 - イ) 市場分析（経済・社会動向、競合等）
 - ウ) 現地適合性（価格、ニーズ、スペック、サービス等）
 - エ) 進出形態やパートナー候補
 - オ) 収支・資金計画
 - カ) ビジネスアイデアの検討
 - キ) 本調査終了後のビジネス展開方針
 - ク) 想定される課題・リスクと対応策

4. 調査対象国・地域

タンザニア国ダルエスサラーム、ドドマ、ザンジバル。

なお、対象地域ではなく訪問地としてケニア国ナイロビ地域も訪問する。

5. 契約期間、調査工程

(1) 契約期間

2022年11月1日～2023年12月18日

(2) 調査工程

第一回現地調査：2023年1月14日～2023年1月26日

第二回現地調査：2023年6月3日～2023年6月16日

表1 現地調査概要

現地調査	期間	訪問先	調査項目
第一回	2023年1月14日～1月26日（13日間）	ダルエスサラーム、ドドマ、ナイロビ	<ul style="list-style-type: none"> 開発計画、政策、法令等の調査 LPガス市場の調査 提案製品の現地適合性の調査
第二回	2023年6月3日～6月16日（14日間）	ダルエスサラーム、ザンジバル、ナイロビ	<ul style="list-style-type: none"> 保安基準等の基準の調査 船積み前適合審査手順の調査 現地代理店候補の調査

6. 調査団員構成

表2 調査団員の担当業務

カグラベーパーテック株式会社（提案法人）		
主体/調査団員	担当業務	担当業務詳細
島田 洋之	業務主任者/調査全体統括、提携先調査、PVoC調査	調査全体統括、海外展開計画・ビジネス展開計画の策定、現地提携先候補の評価、PVoC制度の利用検討
丸本 義幸	技術開発調査	現地技術仕様調査、提案製品の現地適合性の確認、競合製品分析
有井 将平	市場調査/販売促進	LPガス市場調査、販売計画立案
株式会社オリエンタルコンサルタンツ（外部人材）		
主体/調査団員	担当業務	担当業務詳細
鈴木 基文	外部人材の総括/ビジネス展開計画	調査計画策定支援、現地提携先分析支援、PVoC制度の調査、ODA連携の検討支援
後藤 りえ	市場調査/ニーズ分析	LPガス市場調査の支援、市場分析の支援
鈴木 麻衣 （後藤りえと交代）	市場調査/ニーズ分析	LPガス市場調査の支援、市場分析の支援

第1 対象国・地域の開発課題

1. 対象国・地域の開発課題

(1) エネルギー分野の状況と課題

タンザニア国は、豊富な資源、域内最大規模の人口等、成長に向けた高い潜在性を有する一方、依然として高い貧困率、人口密度の低い広大な国土、膨大な基礎社会インフラ整備の必要性、脆弱な行政機構や都市部と農村部の格差等が存在している状況である。エネルギー分野においては、JICA が実施した「天然ガス普及促進プロジェクト」における日本エネルギー経済研究所 (IEEJ) の 2022 年の調査報告書¹によると、2020 年のタンザニア国の総エネルギー消費量は石油換算 1 千万 t 程度で、その半分が家計部門で使用されている。IEEJ は、人口増加、経済成長と生活の近代化、都市化、自動車の普及などにより、エネルギー消費量は今後増加を続け、2050 年には 3 千万 t をこえると予測している。現状では、一人当たりのエネルギー消費量は 382kg (2019 年) と世界平均の 1,890kg の 1/5 ほどであるが、エネルギー源の大宗は薪炭などの在来型バイオマスが占めており、経済の近代化や国民生活の向上を進めるために近代的エネルギーへの転換と導入促進が待たれている。また、薪炭が家庭用部門の主要なエネルギー源であることから、室内空気汚染のほか、女性が担うことが多い薪拾い作業におけるジェンダー平等の阻害や同作業負荷、森林資源の枯渇、環境社会配慮面でも多くの課題を抱えていることも指摘されている。

一方、2001 年、1970 年代に発見されたソングソングガス田が世界銀行の支援で開発され、2004 年に天然ガスの利用が開始されている。2012 年には南部のムトワラ地区のガス田からダルエスサラームまでのガスパイプラインの敷設が開始され、2015 年に完工、同年のダルエスサラーム近郊のキネレジ第 1 火力発電所 (150MW) の稼働、2017 年のキネレジ第 2 火力発電所 (240MW) の稼働に至っている。その後、インド洋沖合の大水深でのガス田発見が相次ぎ、世界有数の埋蔵量が確認されている。タンザニア国としては、国産エネルギーである天然ガスの有効活用を行いつつ国の近代化、国民生活の向上を計りたいとの願いがあるが、天然ガスの開発、特に大水深でのガス田開発や天然ガスの配給のためのパイプライン網の敷設には巨額の費用と相応の時間を必要とすることから、裨益が得られるまでにはまだ時間を要するものと考えられる。

(2) 開発課題と LP ガスの利用状況

1) 燃料需要と森林破壊

タンザニア国では、主たる燃料は薪炭に代表されるバイオマス燃料である。このため伐採ともなう森林破壊が大きな課題となっている。天然資源観光省傘下のタンザニア林野局へのヒアリングでも、タンザニア国全体では家庭用燃料の 90% 近くが薪炭に依拠しており、森林保護のためには燃料転換が必須の状況にあることが確認された。2017 年にタンザニア国政府が気候変動に関する国際連合枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change) に提出した報告書では、469,420ha/年 (日本の和歌山県と同等の面積) の森林が消失していることが報告されている。このため、タンザニア国政府は森林破壊の抑制を喫緊の課題として、薪炭に代え LP ガスに代表される近代的な燃料への転換促進に力を入れている。特に、2021 年に就任したサミア・スルフ・ハッサン大統領

¹ <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12342309.pdf>

領の主導の下、タンザニア国政府はクリーンクッキング（調理用燃料を主たる対象に薪炭から近代的燃料への転換）に向けた施策の導入を急いでいる。在、エネルギー省を主管とし、関連各省庁がそれぞれの担当分野において施策を進めており、薪炭利用の抑制によるクリーンな燃料への転換促進とともに、農村における薪炭製造に代わる産業育成の双方が同時に進められている。

2) 近代的燃料へのアクセス状況（LP ガスの消費量）

タンザニア国においては、近代的燃料へのアクセスがいまだ十分でなく、LP ガスの消費についても世界的に低い水準にある。世界 LP ガス協会他の文献によると、日本ならびに ASEAN、サブサハラ主要国の 2016 年の LP ガス消費量は下表のとおりであった。ASEAN 加盟国ではないが人口一人あたりの GDP がタンザニア国のそれと近い水準にあるネパールも加えて比較した。サブサハラにおいても隣国ケニアと比較してもかなり低い水準である。他方、ASEAN 諸国の LP ガス消費量を鑑みるに、気候風土や生活習慣の違いもあり単純な比較は難しいものの、タンザニア国の今後の人口の伸び、経済の拡大に加え、クリーンクッキング政策による後押しを勘案すると、今後同国においても LP ガス需要が急激に伸びる可能性がある。

表 3 日本、ASEAN、サブサハラ主要国とタンザニア国との LP ガス消費量比較

国	LP ガス消費量 (千 t)	人口 (百万人)	一人あたり GDP (US\$)	一人あたり LP ガス 消費量(kg/年)
日本	14,269	126	40,089	113.2
インドネシア	8,230	270	3,922	30.5
タイ	5,743	70	7,188	82.0
マレーシア	3,428	33	10,231	103.9
ベトナム	3,057	97	3,523	31.5
フィリピン	1,769	109	3,323	16.2
ミャンマー	90	53	1,527	1.7
ネパール	404	29	1,178	13.9
ナイジェリア	1,255	206	2,083	6.1
南アフリカ	399	60	5,625	6.7
コートジボワール	346	27	2,271	12.8
ガーナ	323	31	2,226	10.4
ケニア	317	49	2,104	6.5
ウガンダ	25	41	925	0.6
タンザニア	122	58	1,110	2.1

出典：LP ガス消費量：2020 年世界 LP ガス協会(除くタンザニア国・ミャンマー国、タンザニア国は EWURA のデータに基づいた再輸出を除いたネット国内需要、ミャンマー国は平成 28 年度石油ガス国際市場調査による推定値)、人口・GDP：IMF/World Economic Outlook Database 2020

現地で LP ガス会社からヒアリングしたところでは、LP ガスを主たる燃料として調理を行っているタン

ザニア国の一般家庭の場合、4人家族で10kg/月の使用を販売戦略上の一つの目標にしているとのことであった。この数値を適用した場合、一人あたり2.5kg/月、30kg/年の使用量となり、ASEAN諸国の消費量に当てはめると、現在のインドネシア国、ベトナム国のレベルに匹敵するものである。今後実際にタンザニア国のLPガス消費量がこのレベルに達するまでどの程度の時間を要するかについては議論のあるところではあるが、今後も右肩上がりが必要が拡大することは間違いなく、これに備えた制度や基準、インフラの整備も急務であると考えられる。

2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

(1) 開発計画

タンザニア国政府は、長期的な視点での開発計画として1998年に「タンザニア開発ビジョン2025」を策定している。本開発ビジョンは、農業経済から工業経済への転換やインフラ開発に重点が置かれるとともに、毎年8%以上の経済成長を目標とし、2025年までに国民一人当たりのGDPを3,000ドル以上に伸ばし、最貧国から中所得国の一員となることを目指すものである。社会経済開発の各分野の内、「生活の質の向上」、「よい統治と法の遵守」、「強固で競争力のある経済」が主要課題として掲げられている。また、一人当たりの国民所得は2010年の700ドルから2015年には920ドルと30%以上の伸びを見せている。内陸の鉱山資源に加え大型の海洋ガス田も発見され、現在開発に向けた検討が進んでいる。また、タンザニア国は高い貧困率、未整備の社会インフラ、若年層の雇用の確保といった様々な課題も抱えている。これに対処するため、政府は2021年に「第三次国家開発5か年計画」を策定し、更なる経済成長と貧困削減に取り組んでいる。

タンザニア国が国連気候変動枠組条約（UNFCCC）に基づき条約事務局に提出した国家計画（Nationally Determined Contributions：NDCs）では、温室効果ガス排出量については追加的措置を取らないケースで2000年比30～35%の削減が目標として掲げられている。NDCにおいては、再生可能エネルギーへのシフトと並び、天然ガスの有効利用が謳われており、同時にクリーンクッキングの促進と薪炭からの燃料転換、森林保全への対応が表明されている。

タンザニア国にとってエネルギーセクターの開発は大きな課題の一つであり、政府は自国産天然ガスの普及促進を目指している。他方、LPガスは従来から輸入石油製品の一つとして扱われているものの、政府による一括調達の対象外となっていることもあり、LPガスを対象とした川下までの普及促進に関する計画は検討されていない。今般政府が打ち出したクリーンクッキングの促進に向けた施策検討の一環としてLPガスの広範な利用促進計画が策定されることが期待される。

ガスの供給において天然ガスとLPガスは双璧を成すものであり、我が国においても利用家庭数では天然ガスとLPガスはほぼ同等となっている。タンザニア国における燃料転換とガスの普及に際し、LPガスは天然ガスの導管の及ばない地域をカバーする等、天然ガスと並行して普及されていくべきものと考えられる。JICAが実施した「天然ガス普及促進プロジェクト」においても、LPガスの有用性と共に天然ガスの開発と平行したLPガスの普及促進の考え方がタンザニア国政府関係者に提案されており、本調査においても、それを受ける形でタンザニア国におけるLPガス普及に関する情報収集と政府関係者との協議を実施した。

(2) 政策

1) LP ガスを取り巻く状況

タンザニア国の中心都市ダルエスサラームは輸入港に近接し、政府の施策である輸入関税や付加価値税の免除による LP ガスの普及促進政策によって、輸入品である LP ガスを安価に普及できる環境がある。EWURA の輸入統計によると、LP ガスの輸入は 2016 年から 2021 年の年間平均成長率で 22% を示しており、現地 LP ガス元売り各社も LP ガス輸入基地の建設に積極的に取り組んでいる。

各社の輸入基地の貯槽能力を合計すると 16,000 t に達している。ダルエスサラームは、港に面していることから市内への内陸輸送の物流コストも大きくかからず、価格の比較において、コンパクトで燃料効率が良く扱いも便利な LP ガスが、内陸の生産地より輸送され物流コストもかかる炭より相対的に安価な状況が生まれている。

2) クリーンクッキング政策

エネルギー省を中心に進められているクリーンクッキング政策は、調理用燃料の転換に留まらず、森林保護、家庭内の健康、住宅整備、農村の産業育成、自国産資源（天然ガス）の有効利用といった広範な分野での政策と連携し、各関係省庁により推進されている。特にハッサン大統領も臨席の下、2022 年 11 月に開催された全国クリーンクッキング会議ではハッサン大統領より、以下が表明されている。

- ① 国内の関係省庁、民間、NGO 等からなるタスクフォースの組成とクリーンクッキングを迅速に達成するためのロードマップの策定。2032 年までに 70%以上の国民がクリーンクッキングを享受し得ることを目標とする。
- ② クリーンクッキング基金を創設し研究開発やイノベーション、普及に向けた活動を促進する。
- ③ 2024 年までに 300 以上の学校、病院、刑務所等の政府系機関におけるクリーンクッキングへの転換を実現する。但し 1 年間の実行猶予期間を設けるものとする。

3) LP ガス普及に関する施策

ヒアリングを行った地方のエネルギー対策を司る、エネルギー省傘下の地方エネルギー局（Rural Energy Authority : REA）では、地方の燃料転換を進めるため補助金を支給して LP ガスのスターターキットの普及を行う予定である。既に調査を終え必要数量を特定しており、当初計画として 70,000 家庭に配給を予定している。補助金は、6kg のシリンダーのスターターキットの 50%を補助するもので、クーポンが配給される。LP ガス各社は半額で販売し、クーポンと引き換えに補助金を受領する仕組みとなっている。これはオフグリッド地域の電化の際に用いたメカニズムを参考にしたものとのことであった。他方、天然ガスの供給についてはタンザニア石油開発公社（Tanzania Petroleum Development Corporation : TPDC）がこれを受け持っており、天然ガスパイプライン沿いの 2,500 の家庭へのガス供給を実施中である。

(3) 法令等

1) 法基盤

LP ガス事業を監督する EWURA の設立及びその権能については、2016 年に制定された EWURA Act Cap 414 にて定められている。また、石油・ガス関連産業の上流から下流までを律する法律としては、2011 年制定の Petroleum General Regulations Acts of 2011 と 2015 年制定の Petroleum Act of 2015 があり、エネルギー省や EWURA のウェブサイトにも掲載されている。所轄省庁としてはエネルギー省となる。その他 LP ガスに関連した事業の法律としては、Petroleum Act 2015 に加え、消防、安全、計量上の観点から、Fire and Rescue Force Act 2007、The Standards Act 2009、Weights and Measurement Act が該当する。

一方、我が国において LP ガスは、多発する事故や不正取引を防止するために、販売、設備工事、器具等について 1967 年に定められた「液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律」(通称「液化石油ガス法」)、及び LP ガスを含む高圧ガスの製造、貯蔵時等における取扱いについて 1951 年に定められた「高圧ガス保安法」にてその取扱いが規定されている。また、導管によるガス事業(都市ガス事業、簡易ガス事業)は、ガス事業法(1954 年施行)により規制されている。我が国において LP ガスパーパーライザーは、事業用途に応じ適用される法律は異なるものの、上記の法律の適用を受けている。本調査においては、我が国の例も参考に、タンザニア国において LP ガスパーパーライザーの販売展開において、保安や安全面で法律上如何なる手当がなされているかの確認を行った(結果は P50, 表 27)。

2) 事業ライセンス

タンザニア国において LP ガスは石油製品の一種として取り扱われている。LP ガスに関わる事業は、エネルギー省傘下の EWURA の管理、監督の下にあり、各事業者は EWURA より事業ライセンスの交付を受ける必要がある。ライセンスとしては LPG Wholesale Business License という LP ガスの輸入、元売り業者に対するものと、LPG Distribution License という LP ガスのディーラーに対するものとがあり、共に EWURA が交付する。LP ガスの小売り業者(LP ガス シリンダーの販売店)は EWURA により管理されるライセンスの対象外である。

3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

我が国外務省の国別開発方針(2017 年 9 月策定)では、以下の 3 項目、「経済成長のけん引セクターの育成」、「経済・社会開発を支えるインフラ開発」、「ガバナンス・行政サービスの向上」が重点分野となっている。重点分野 2 の「経済・社会開発を支えるインフラ開発」に関しては、タンザニア政府が打ち出しているエネルギーミックスの推進と国産天然ガスの利用を支援するため、2017 年より 2021 年にかけて JICA による天然ガス普及促進プロジェクトが実施された。同プロジェクトを踏まえ、タンザニア国政府より JICA に対し天然ガス普及促進のための人材育成の支援要請が行われており、今後 JICA との間で実施内容の検討と合意形成が図られる予定である。

表 4 我が国の対タンザニア国別援助方針

項目	内容	詳細
重点分野	重点分野 2： 経済・社会開発を支える インフラ開発	電力・エネルギー等の基盤インフラ整備を支援。 更には、電力・エネルギーでは電力・天然ガス分野のマスタープランの実現等にハード面及びソフト面の両面を支援
開発課題	開発課題 2-2： 電力・エネルギーセクター開発	電力セクターの課題の多くが組織や規範、計画策定能力・維持管理面によることから、効率的・効果的な資源開発を行うべく、電源開発計画の策定を支援

出典：外務省 国別開発協力方針

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

(1) 我が国の ODA 事業

JICA による天然ガス普及促進プロジェクトでは、豊富な埋蔵量を有する天然ガスの有効活用に向け、総合的な利用計画の策定が検討された。クリーンな調理燃料へのユニバーサルアクセスの実現、自国産ガスによる輸入石油製品の代替及び周辺国への輸出、ガス産業の構築を目的とし、天然ガス（パイプラインによる輸送及び液化天然ガス）の普及に加え、地域性やユーザー特性（分散した多数の小口ユーザーの存在）を考慮した、LP ガス普及に際しての天然ガスと LP ガスの役割分担を提案している。将来の天然ガスへの切り替えを前提とした LP ガスによる簡易ガス（コミュニティガス）方式の導入も示唆されており、提案製品の将来展開において方向性が合致している。また、LP ガスの需要拡大に伴い現在の輸入受入れ設備の拡張の必要性も指摘されており、将来的な港湾の拡張、LP ガス輸入バースの増設等に関する支援について、タンザニア国からの要望に応じて今後議論されることもあり得る。

(2) 他ドナーの先行事例分析

- ・世銀やアフリカ開発銀行が電力分野の支援を行っている。なお、REA によると、世銀の支援で調理用燃焼炉の効率化に取り組んでいるとのことであった。
- ・EU は、クリーンクッキングに関する支援（LP ガスを含む薪炭に代わる代替エネルギーの利用促進）を行っている。エネルギーの効率的な供給と消費を改善することにより、手頃な価格で信頼性の高い最新のエネルギーへのアクセスの確保が目的である。2022 年～2024 年の 3 か年で合計 9.7 百万ユーロの予算が割り当てられ、国連資本開発基金（UNCDF）と国連工業開発機関（UNIDO）を実施機関として、都市部におけるクリーンクッキングの普及促進に資する技術支援や中小企業育成支援が開始されている。このプログラムの効果として、640,000 世帯へのクリーンクッキングの提供、180,000t の炭の利用削減、5 百万 t の CO2 削減、350 の中小企業支援、13,000 名の新規雇用への貢献を狙いとしていることが UNCDF より発表されている。
- ・英国の外務・連邦・開発庁（FCDO）は、2026 年までの予定で、約 4,000 万ポンド（約 73 億円）の「Modern Energy and Cooking Service Program (MECS)」という調査研究の一環でタンザニア国を含むアフリカ、南アジア、インドに対する支援を行っている。
- ・2022 年には、英国大使館による LP ガス及び電気式調理器市場のアセスメント調査の支援が行なわれており、LP ガス市場の需要の推移や業界の概要に関する調査、課題の洗い出しがなされ、エ

ネルギー省/EWURA に対して報告書が提出されている。引き続き詳細調査が継続される見込みである。

- ・スウェーデン政府は 2022 年に、TCCP(Tanzania Clean Cooking Project)として、総額 3.75 百万米ドル(約 5 億円)の支援を発表している。クリーンクッキングに資するビジネスモデルの構築、革新的技術のスケールアップ、スタートアップの事業拡大がその対象である。
- ・過去においては国際金融機関や複数のドナーにより LP ガスのシリンダー普及に関する支援がなされている模様である。現在も国際 NPO である Clean Cooking Alliance により LP ガスや健康に優しい調理器具の普及に向けた様々な支援が行われている。

第2 提案法人、製品・技術

1. 提案法人の概要

(1) 企業情報

会社名：カグラベーパーテック株式会社

所在地：兵庫県尼崎市立花町1丁目2番1号

設立年月日：1958年2月18日

事業内容：LPガス・アンモニア用ベーパーライザーの製造、販売

カグラベーパーテック株式会社は、「地球環境保全に役立つ事」の基本理念のもと、クリーンなエネルギーであるLPガス供給設備の要となる気化器を中心とした製品を提供している。1958年、日本におけるLPガスの急速な普及に着目した創業者が、兵庫県を拠点にLPガス用ポンプの製造販売や配管施工を手掛けることから事業を開始した。その後、LPガスの中～大規模需要家の増加に伴いベーパーライザーの製造、販売へと事業を拡大させ現在に至っている。

独自の技術により販路を拡大し、日本国内に加え1986年から中国・東南アジア向けの輸出も開始した。2003年には上海に製造拠点を設立し、2004年からはLPガスに加え日本国内で需要が拡大している液化天然ガス(LNG)の気化器製造、販売にも進出している。

カグラベーパーテック株式会社は、2000年にISO9001を、2007年にISO14001を取得し、品質及び環境に対しても十分配慮した事業経営を行っている。2023年3月現在で、従業員は114名、売上高は約31.7億円、当期利益の黒字を継続的に達成している。売上の約10%は海外向け販売であり、カグラベーパーテック株式会社にとって海外事業の継続及び商圏の拡大は経営の重要事項である。

表5 カグラベーパーテック株式会社の事業内容

クリーンなエネルギー供給設備の開発・製造	
取扱い製品	概要
LPガス供給設備・システム	<ul style="list-style-type: none"> ・カグラベーパーテック株式会社の中核事業 ・海外事業：まずはベーパーライザー単体販売から開始
ベーパーライザー(機器単体)	<ul style="list-style-type: none"> ・中～大規模LPガス需要者向け機器単体販売 ・日本国内シェア60%
LPガス供給システム(一体型)	<ul style="list-style-type: none"> ・貯槽タンク、ベーパーライザーその他機器一体のシステム販売
LPガススタンド設備	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車用LPガス供給スタンド設備(機器一体型システム販売)
設備検査・メンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・LPガス設備全般の検査、メンテナンス業務(経産省認定)
LNG気化設備	<ul style="list-style-type: none"> ・LNGの小型気化装置(工場、都市ガス)の販売
アンモニア供給設備	<ul style="list-style-type: none"> ・液体アンモニアの気化、供給設備の販売
その他関連機器	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイラー、ガス発電機、非常用設備、防災設備等の機器販売

(2) 海外ビジネス展開の位置づけ

カグラベーパーテック株式会社は、LP ガスのベーパーライザーの販売実績では日本国内で60%のシェアを誇っているが、国内 LP ガス市場の縮小による国内での販売鈍化に直面している。LP ガス分野以外の多角化にも取り組んでいるが、競合他社も多いため経営の一角を担う程のシェアの獲得には至っていない。提案法人の売上高全体に占める海外売上の割合は現状約10%であるが、今後は海外向けの売上を伸ばす必要に迫られている。案法人の主な海外向け売上は、中核製品である LP ガス用ベーパーライザーで、その年間販売台数は約 450 台程度である。

カグラベーパーテック株式会社は、1986 年から中国・東南アジア向けの輸出を皮切りに海外展開を開始した。当初の兵庫・有馬工場による生産・輸出から、2003 年には上海にも製造拠点を設立し、中国市場はじめ東南アジア向けの製品供給拠点としてきた。カグラベーパーテック株式会社の海外戦略は、安全・安定が第一に求められる製品がゆえに製品品質の確保を最優先に、価格競争力が担保できる生産拠点を確立するものである。販売面では、各国に代理店や業務提携パートナーを構築して事業展開している（2020 年現在 30 社）。

東南アジア各国では、家庭用の LP ガスの伸びに続き、中～大規模ユーザー向けの LP ガス市場が拡大して販売数が増加しているが、さらなる海外売上比率の拡大を目指すため、現在は南西アジア・中東市場の新規市場開拓に重点を移している。中東ではオマーンにて有力な代理店を確保し、域内各国への製品販売を推進している。タンザニア国の隣国ケニア国においては、2014 年に産業用に提案製品を販売した後、ホテル、産業向けに 10 台以上の販売実績がある。

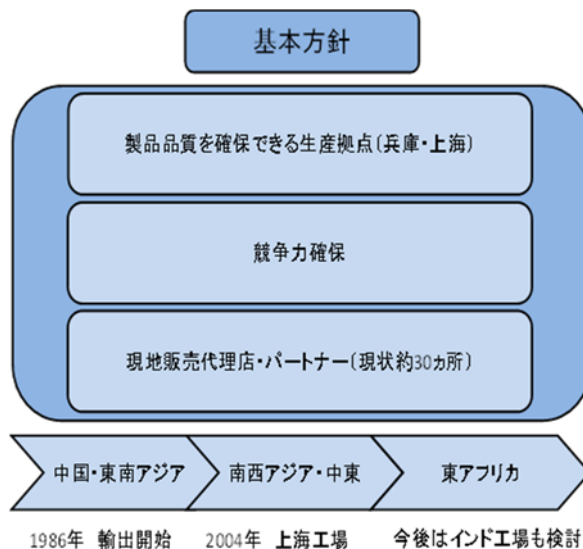


図2 カグラベーパーテック株式会社の海外展開基本方針

2. 提案製品・技術の概要

(1) 提案製品・技術の概要

提案製品は LP ガスのベーパーライザー（気化器）であり、タンク・シリンダー内で液状である LP ガスを、容器外で熱交換させ強制的に気化する装置である。

カグラベーパーテック株式会社はベーパーライザーの専門メーカーとして、能力・方式において幅広い製品ラインアップを有しているが、タンザニア国市場ではまずはレストラン、小規模工場、ホテル、学校給食、病院の厨房といった比較的小規模な需要家をユーザーとして想定する。東南アジアの導入例より、当初は気化能力が 45kg～50kg/h の小型ベーパーライザーの需要が主となると考えている。次いで、LP ガスの普及の伸びと共に工場や集合住宅等の大口ユーザーに利用が拡大して行くことを想定している



図3 ベーパーライザー設置の様子
シリンダー右に設置（破線囲み）

高い安全性・省エネ性・コンパクト性・メンテナンス性を備えた提案製品は、日本の厳しい保安基準を満たしており、エネルギーコストの高い日本で効率的に適合した省エネ仕様である。タンザニア国の市場開拓において、先導的な製品として考えている ADX モデル、CX モデルの技術的特徴を以下に示す。

- ・ ADX モデルについては、そのコンパクト性、設置の容易さ、取扱い及びメンテナンス性が大きな特徴である。
- ・ 他方、CX モデルは、取り扱いを誤ると爆発の危険もある LP ガス設備に対し、安全を最優先とした設計である。フロートバルブシステムを採用した液漏れ防止安全対策機能と空焚き防止機能を特徴としており、LP ガス設備に関する基準が確立していないタンザニア国において大量の LP ガスを扱う工場や集合住宅等で有効である。

表 6 提案商品の概要

	ADXモデル	CXモデル
気化能力	45kg/h 	50kg/h -500kg/h 
気化方式	電気鋳込み式	電気温水式
外寸	240(W) x 180(D) x 605(H)	420(W) x 694(D) x 857(H) (50kg/hサイズ)
重量	23.5kg	170kg(50kg/hサイズ)
適用先	レストラン・ホテル 給食調理施設等	工場・集合住宅等
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・コンパクト設計 ・設置が容易 ・メンテナンスフリー ・CE認証有 	<ul style="list-style-type: none"> ・液漏れ防止の安全性あり ・フロートバルブシステム ・水位レベルスイッチ ・温水温度制御システム

(2) ターゲット市場

1) 提案製品の対象市場

カグラベーパーテック株式会社は、主力であるペーパーライザーの製造において日本のトップメーカーであり、国内シェア 60%を占めている。海外においても欧米企業に伍し、世界の三大メーカーの一角を占めている。海外展開にも積極的で、上海に製造拠点を設立し、表 7 に示す通り中国・東南アジアを中心に南西アジア、中東、東ヨーロッパ等への販売を行っている。提案製品はカグラベーパーテック株式会社で製造する一連のペーパーライザー製品の内、途上国で需要が伸びている小型のものであり、今後の東アフリカ市場においても需要が見込まれると考えている。ターゲット市場であるタンザニア国における販売実績は無いものの、以下に述べる市場の動向に鑑み今後の販売展開が期待されるものである。

表 7 海外向けに占める地域別販売割合

地域	東南アジア	南西アジア	中東	その他
割合	30 %	25 %	30 %	15 %
国名等	タイ、ベトナム、インドネシア、フィリピン他	バングラデシュ、スリランカ他	UAE、オマーン、サウジアラビア他	南アフリカ他

2) ターゲット市場の構造（物流形態）

タンザニア国における LP ガスの物流形態は以下の通り整理される（図 4 も参照）。2015 年の石油法によると、すべての石油（油やガス）の下流活動は EWURA によって規制されている。LP ガスの場合、ビジネス全体を管理する特定の規則があり、2018 年 8 月 3 日の官報通知 No. 376（The Petroleum（Liquefied Petroleum Gas Operations）Rules 2018）に従い、EWURA は次の 2 種類のライセンスを発行している。

① LP ガス卸売事業ライセンス：LP ガス輸入元売り会社に発行

LP ガス輸入業者とは、LP ガスを纏めて輸入または販売する LP ガス卸売に従事する個人または法人のことである。LP ガス卸売業者は EWURA から認可され、LP ガス卸売事業ライセンスと呼ばれるものが発給される。このライセンスがないと LP ガスを輸入することはできない。卸売業者は、必ずしも貯槽施設や充填工場を保有している必要はないが、ライセンスを持つ卸売業者のほとんどが自社の貯槽施設と LP ガス充填工場の両方、またはいずれか一方を所有している。ライセンス取得の要件としては、LP ガス貯蔵施設（50t 以上）を保有すること、用地があること、国際基準に基づいた施設であること、シリンダー10,000 本以上を保有することである。ライセンス取得の際にブランド名とシリンダーの色を届け出ることになっている。

LP ガス輸入元売り会社によると、2022 年に油価が高騰した際に、LP ガスの輸入価格も高騰したが、その際 EWURA から行政指導があり販売価格（卸売り価格）の抑制を余儀なくされたとのことであり、各社とも間接費や利益の圧縮を行った模様である。

② LP ガス配給ライセンス：ディストリビューター（LP ガス配給業者）に発行

LP ガス スーパーディーラーとも呼ばれている。スーパーディーラーには EWURA から LP ガス配給事業ライセンスが発行される。充填施設の所有の有無により 2 種類が存在する。スーパーディーラーは LP ガス卸売業者から LP ガスを購入するが、LP ガス卸売事業者との間でディーラー契約を結ぶ必要がある。

③ LP ガス ディーラー ・ LP ガス小売業者

LP ガス ディーラー（小売業者）は EWURA の認可の必要はないが、スーパーディーラーと LP ガス小売事業を行うための契約を結ぶ必要がある。

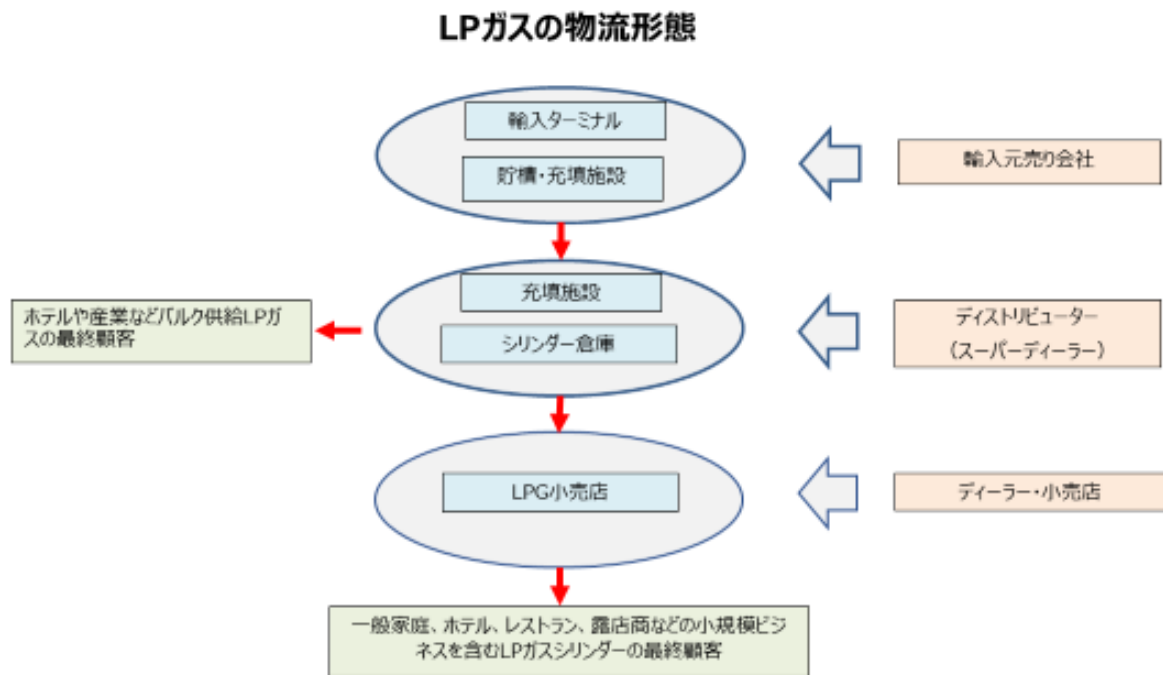


図4 タンザニア国におけるLPガスの物流形態

出典：EWURAからのヒアリングに基づき調査団にて作成

3) ターゲット市場におけるLPガスの価格体系

① LPガス小売り価格

タンザニア国はLPガスを産出しないため輸入に頼っている。輸入価格は国際市況に基づき変動するが、現地調査時に、ダルエスサラーム市内のMasaki地区にあるLPガスのシリンダー販売店におけるLPガスの小売り価格を入手した。使い終わったシリンダーを充填済みのシリンダーと交換する場合、充填済みのシリンダーをシリンダー毎購入する場合の2つのケースがあり、それぞれの価格を表8に示す。LPガス単価は交換の場合の価格を容量で除した金額である。6kgの場合に比べ38kgでは単価が大幅に安くなっていることが見て取れる。提案製品が組み込まれるバルク供給の場合のLPガスの単価は未入手であるが、38kgのシリンダーによる販売価格より安価であると考えられる。

表8 タンザニア国におけるLPガスの小売り価格（シリンダー）

シリンダーサイズ	シリンダー交換 (Tsh/本)	シリンダー付新規 (Tsh/本)	LPガス単価 (Tsh/kg)	LPガス単価 (US\$/kg) \$0.00043/Tsh
6kg	24,000	40,000	4,000	1.72
15kg	57,000	85,000	3,800	1.63
38kg	115,000	200,000	3,026	1.30

出典：現地ヒアリングに基づき調査団にて作成

② LP ガスのコスト構造

EWURA より入手した資料によると、輸入以降、消費者に届けられるまでの LP ガスのコスト構造は以下の通りである。

表9 タンザニア国における LP ガスのコスト構造

項目	US\$/t	US\$/kg	Tsh/kg (\$0.00043/Tsh)	小売り価格に占める比率
国際指標（中東を想定）	640	0.64	1,488	37%
海上輸送費（中東⇒タンザニア）	100	0.10	233	6%
ダルエスサラーム着価格	740	0.74	1,721	43%
課徴金・諸掛かり	40	0.04	93	2%
輸入元売り会社 マージン	352	0.35	819	20%
卸売り価格	1,132	1.13	2,633	66%
国内輸送費	160	0.16	372	9%
ディストリビューター マージン	250	0.25	581	15%
ディーラー・小売店 マージン	178	0.18	414	10%
小売り価格	1,720	1.72	4,000	100%

出典：LPG and E-cooking Sector Assessment Report に基づき調査団にて作成

これらはシリンダーによる消費者への販売を基にした場合の価格であり、LP ガスの輸入元売り若しくはディストリビューターが、LP ガスを小型ローリーで輸送しバルク貯槽容器に蓄え提案製品にて気化する方法を取れば消費者への販売価格をより押さえた形での展開が期待できる。供給者である LP ガス会社と需要家間の距離に応じて配送コストが変わってくるものの、仮にダルエスサラームにおいて、LP ガス輸入元売り会社が直接 LP ガスのバルク配送を行う場合、卸売り価格に国内輸送費を加算したものと近い数値になることが推定される。

実際には、国内輸送費に関してはボブテールと呼ばれる専用の小型 LP ガス供給車が必要なため、一般のトラックで配送可能なシリンダーよりコスト増となる可能性もあり、また需要家側でのバルクタンクやペーパーライザーの設置費用分も考慮する必要があるため、コストはより高くなることが想定されるが、シリンダー充填費用、ディストリビューター、ディーラーのマージンは削減されることになり、一般的なシリンダー小売価格よりは安価な LP ガスの供給が可能になると思われる。輸入元売り会社の一社によると、バルク供給では Tsh2,500/kg 程度で販売しているケースもあるとのことであり、この推定が裏付けられる。

4) ザンジバルの LP ガス市場の概要

タンザニア国はタンガニーカ共和国（本土）とザンジバル（島嶼）による連合共和国である。ザン

ジバルとしての憲法があり独自の法体系が構築されている。ZURA 法に基づきザンジバルユーティリティ公益管理局（Zanzibar Utilities Regulatory Authority : ZURA、本土の EWURA に相当）が燃料・エネルギーを監督しており、LP ガスもその対象である。ZURA に確認のところ基本的に本土の構造と同じとのことで、輸入元売り、ディストリビューター、ディーラーといった市場構造となっており、これに対して ZURA より輸入元売り、ディストリビューターに対してライセンスが発給される。他方、島嶼という特殊性から生じる異なった特徴が見られ、ZURA、LP ガス会社、並びに需要家であるホテル等を訪問して得られた情報を以下に整理する。

- ① エネルギー源：ザンジバルでは、本土同様、調理用エネルギーの大宗は薪炭であるが、島内で賄える量も限られており、炭については本土から大量に搬入されている。また、ザンジバルの特徴の一つとして、電力供給の制約があることが挙げられる。電力は海底ケーブルを通じて本土より供給されており、供給量の制約がある。そのためクリーンクッキングへの転換についても、電化より LP ガスの利用が優先される。ZURA によると、過去に停電が 3 か月続いたことがあり、電力供給への負荷の動向を懸念しているとのこと。
- ② LP ガス需要：ZURA にて統計を取っており、2018 年の 400t~450t/月（4,800t~5,400t/年）から、2023 年には 500t~600t/月（6,000t~7,200t/年）と、5 年間で 25%~33%の増加となっている。タンザニア統計局の資料によると、2022 年のザンジバルの人口は約 1.9 百万人であり、2023 年の LP ガス需要量に基づくと約 3.2kg~3.8kg/人・年となり、タンザニア全土の平均 2.1kg/人・年を大きく上回っている。
- ③ 輸入元売り会社：Oryx Energy、TP（トルコ資本）、Taifa Gas、Lake Gas、M-Gas の 5 社。本土との相違は が操業していること。
- ④ 荷揚げ：LP ガスの荷揚げ設備がなく、LP ガスはローリーに積載されてフェリーで車ごとザンジバルに輸送され、各社のシリンダー充填設備の LP ガス貯蔵タンクに保存。貯蔵タンクを有しているのは、Oryx Energy、TP（トルコ）、Lake Gas で、各社の貯蔵能力はそれぞれ、110t、88t、22t、合計で 220t である。TP が現在マンガパーン地区に 1,300t（650t x 2 基）の受入れ基地を建設中であり、完成すると棧橋を経由して LP ガス輸送船から直接受入れ、貯蔵ができるようになる。2023 年内には完工の予定と見られている。ZURA によると、TP に引き続き受入れ施設の建設を申請している輸入元売り会社があるとのことで、今後受入れ、充填施設の規模は拡大していくと考えられる。
- ⑤ LP ガスの組成：本土から輸送してくることもあり、本土と同じ組成である。（ブタンとプロパンの比率は各社により異なっている。）
- ⑥ LP ガスの価格：本土からの転送費用が上乘せされるため、若干高めとなっている。シリンダーのサイズにもよるが 10%程度本土より割高の模様。
バルク供給：既に Oryx Energy、TP にて導入が開始されている。シリンダーに代わり 250kg~550kg の小型タンクを設置し供給する形である。ホテル等が主たるユーザーの模様。特にザンジバルの市街地は歴史的地区であり、狭い地域にホテルやレストランが密集しており、配送上の制約もある箇所ではバルク供給が有効である。LP ガス元売り会社、ホテルにヒアリングしたところ、既にベーパーライザーも導入されていることが確認できた。また、将来の LP ガスの利用についても、シリンダーによる家庭向けの供給に加え、集合住宅、コンドミニアム、ホテル等でのバルク供給

5) ケニア国の LP ガス市場の概要

現地調査により、Energy & Petroleum Regulatory Authority (EPRA) 及び Petroleum Institute of East Africa (PIEA) へのヒアリングで以下を聴取した。

- ① LP ガスの国内需要：直近の統計で 373,000t/年であり、国民一人あたり 7.5kg/年となる。2030 年には人口一人当たりの使用量 15kg (15kg/年はアジア一般のレベルと言われている) を目指している。10 年前の使用量は一人あたり 2kg であり、現在は 7.5kg となっていることから丁度中間点に来たと考えられる。輸出に関しては、主にウガンダ、ルワンダ向け、数量としては 20,000t/年であり、今後の伸びが予想される。
- ② 燃料転換政策：ケニア国の国土の 70% を占める地方では燃料の主体は依然として薪炭である。森林の減少、健康被害が顕著であり、政府として LP ガスへの燃料転換を推進している。健康被害では、数年前に屋内煙害により 21,500 人が死亡したとの報告もなされている。炭の販売はライセンス制となった。また公共機関を対象に LP ガスへの燃料転換を促しており、学校 (給食、寄宿舎のキッチン) については 2025 年までに LP ガスに転換していく。
- ③ 制度改革：2019 年の The Petroleum Act 2019 とそれにより制定された規定、Liquid Petroleum Gas Regulation 2019 により様々な改革が行われた。これにより、1) Cylinder Exchange Pool の事実上の廃止 (不正充填の防止)、2) 不正充填に対する罰金、3) 共通バルブの導入 (一つの調整器で各社のシリンダーに対応可能となり利便性が増加)、4) シリンダーの保安に関する LP ガス会社に対する責任強化、5) 建屋付帯のガス配管設備の導入が可能となっている。
- ④ LP ガス事業関連ライセンス：1) 輸入・輸出・卸売り、2) 貯蔵・充填、3) 輸送、4) シリンダー輸送、5) 小売りの 5 種類のライセンスがある。LP ガス事業者として、現在約 80 の LP ガスのブランドが存在。但し、シリンダー保有数 500,000 本以上の大手は 10 社程度。残りは小規模なものである。
- ⑤ Tax：輸入税は免税。VAT が 8% 賦課。以前は免税であったが 2 年前に一旦 16% が導入され、その後 8% に軽減され現在に至っている。輸入に際しては、VAT 以外に鉄道開発負担費として 1.5~2% が徴税される。VAT は LP ガスの売買毎に徴税・相殺され、最終的には消費者の負担となる。
- ⑥ シリンダー流通量：現在流通しているシリンダーは 30 百万本。2 本/家庭を目指しており、これは人口 50 百万人 (10 百万家庭) において目標以上となっている。流通するシリンダー数を増加させるために、6~7 年前からシリンダーの国産化を進めてきた。現在 7 社となっている。輸入シリンダーには 25% の輸入税を賦課。なお、シリンダー容量 (kg) としては、0.5/1/3/6/13/22.5/35/50 と多様である。0.5kg は炭からの切り替えのためのスターター用。最もポピュラーなサイズは 6kg であり 13kg は中間層向けである。
- ⑦ LP ガス受入れ設備：モンバサの LP ガス受入れ設備は、現状は African Gas Oil Ltd. (Agol) の 25,000t (栈橋付き) が輸入 LP ガスの 80% を扱っているが、Kenya Pipeline Company (KPC) が 30,000t のターミナル建設 (Offshore Jetty) を目指し基本設計中。栈橋は Agol のもの以外に小型のものが 2 基ある。一つはシマンジオイルターミナルにある小型のもので、多くの LP ガス会社はこの栈橋を経由して LP ガスを荷揚げしている。モンバサ以外の輸入ルートとして、北方の Kilifi に 10,000t の小型の受け入れ設備がある。また、輸入量の 20% はタンザニア国のタンガ及びダルエスサラームから陸路で運ばれている。

- ⑧ 貯蔵能力：Agol 25,000t、KPRL (Kenya Petroleum Refinery Ltd.) 1,200t、VIVO 450t、Hasi 400t、Total 240t、Hola 200t である。ナイロビ市内には LP ガス貯蔵・充填設備が 119 か所ある。多くは 10t～60t の規模である。
- ⑨ LP ガス供給：集合住宅への LP ガス供給や輸送用燃料としての LP ガス供給 (AutoGas) が開始されている。ガソリンより LP ガスの方が安価であり、既に 60,000 台以上のタクシーが LP ガスに対応できるようになっている。今後もガソリン、LP ガス併用のハイブリッド化が進むと思われる。

現地調査時にナイロビ市内の LP ガスのシリンダーを販売しているガソリンスタンドにて LP ガスの小売り価格を入手した。タンザニア国より若干高めではあるが近い金額となっていることが判明した。但し、この例を見る限り容量が大きくなっても単価のメリットは余り出ていない。

表 10 ケニア国における LP ガスの小売り価格 (シリンダー)

シリンダー サイズ	シリンダー 交換 (Ksh/本)	シリンダー付 新規 (Ksh/本)	LP ガス単価 (Ksh/kg)	LP ガス単価 (US\$/kg) \$0.008/Ksh
6kg	1,350	3,850	225	1.80
13kg	2,910	6,610	223	1.78
45kg	9,840	18,440	218	1.74

出典：現地ヒアリングに基づき調査団にて作成

3. 提案製品・技術の現地適合性

(1) 現地適合性確認方法

1) 適合性確認方法

タンザニア国における提案製品の販売に向け、LP ガス事業に関連する法規、基準、特に提案製品の販売において重要となる安全事項に関する法律とコードの確認が必要である。調査に際しては、LP ガスの利用において長い実績を有する我が国における関連法規の形態の整理を行い検討の参考とした。また、タンザニア国での提案製品の販売に関し、機器の輸入手続きの調査を行った。

2) 我が国における LP ガス事業の形態及び法体系

我が国において LP ガス事業は、対象事業分野に応じ高圧ガス保安法、ガス事業法、液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律 (液石法) 並びに建築基準法、消防法の適用を受けている。提案製品はこれらの法律の要求を満たす仕様で開発、販売されている。

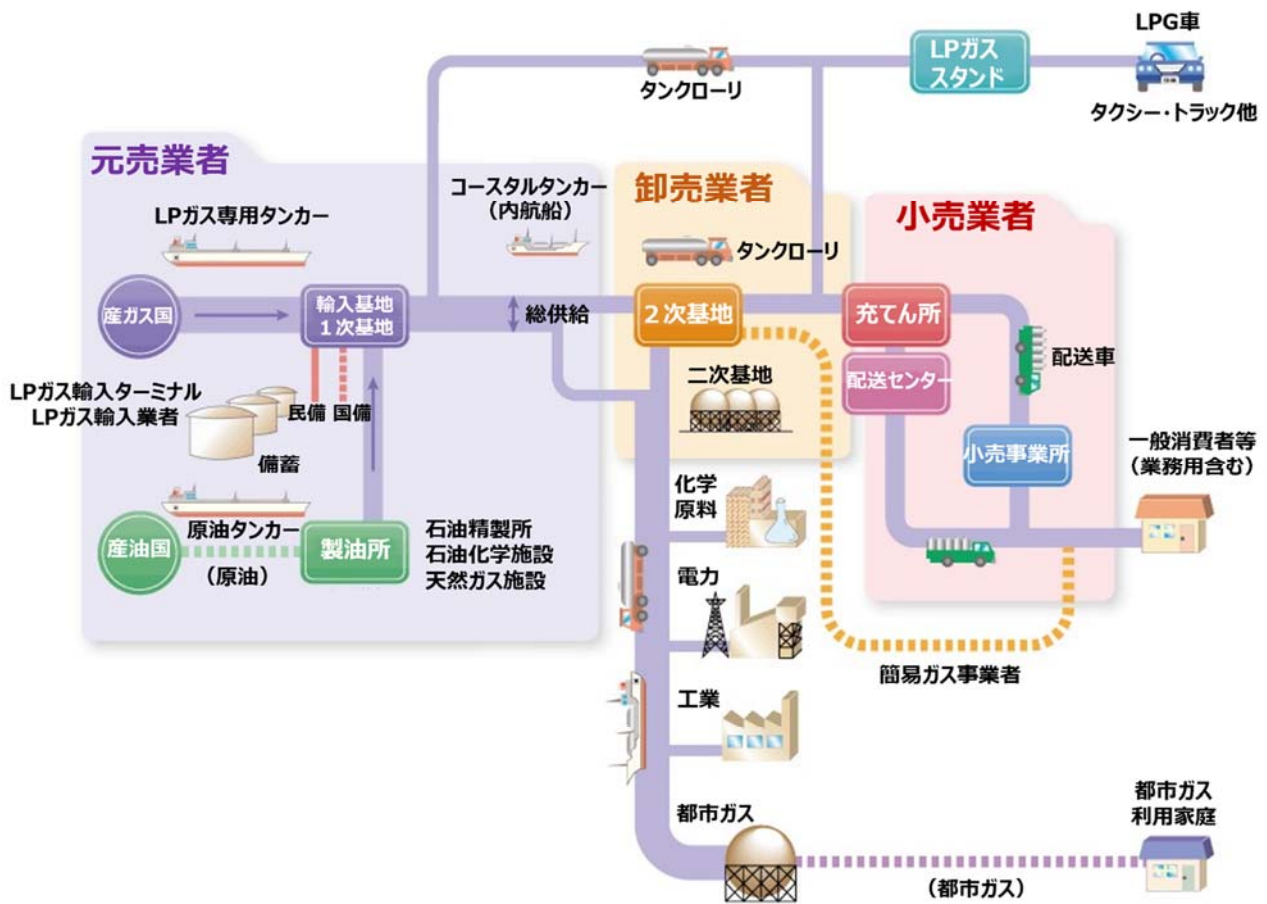


図5 日本におけるLPガスの流通形態

出典：日本LPガス協会 HP 資料に基づき調査団にて作成

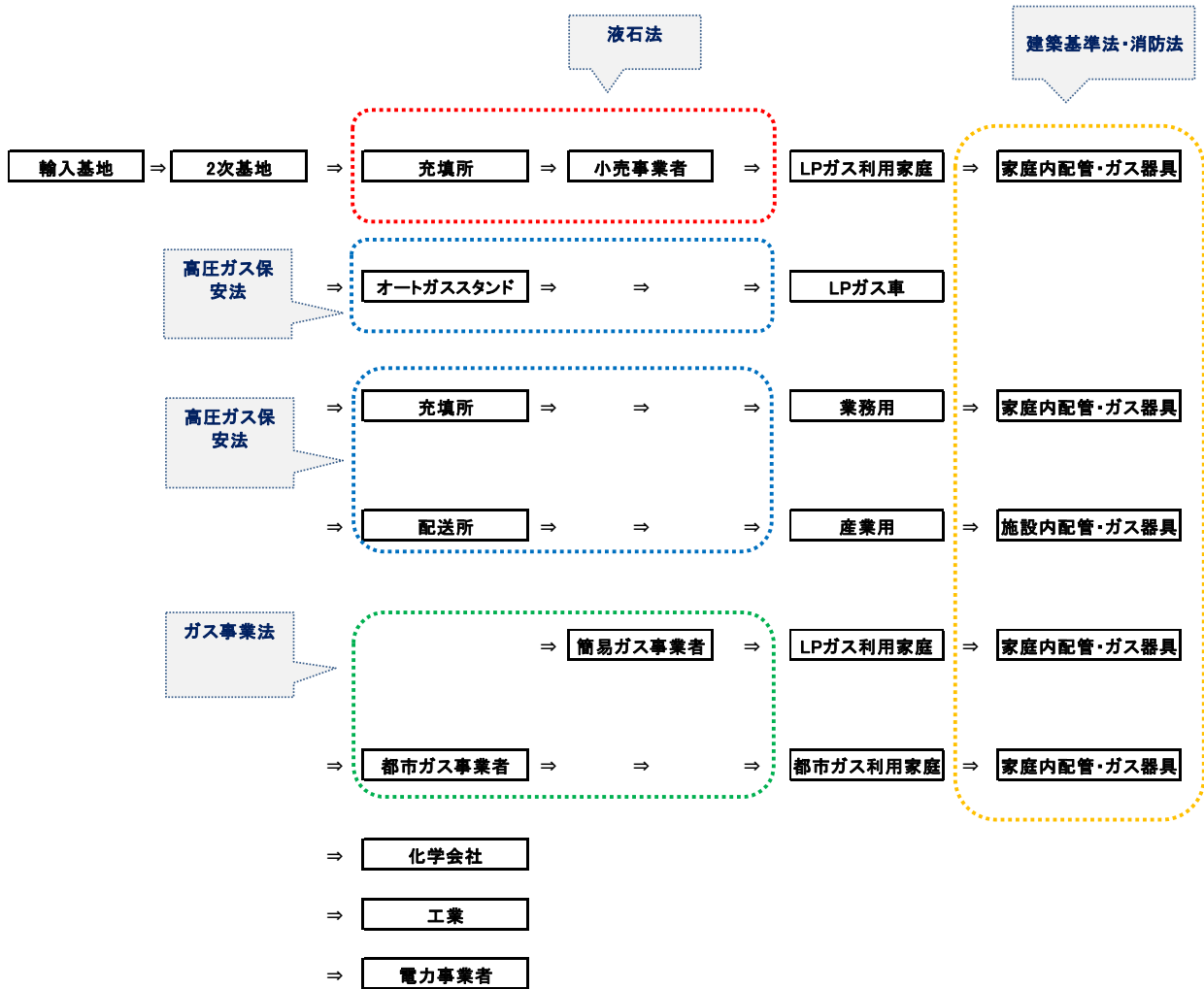


図6 日本におけるLPガス関連法規

出典：調査団にて作成

(2) 現地適合性確認結果（制度面）

タンザニア国における提案製品の販売に向け、LPガス事業に関連する法規、基準に関し、特に提案製品の販売において重要となる安全事項に関する法律とコードを調査した。LPガス事業は、石油法やその関連法規（規則 GN 376）とは別に、2007年の消防救助隊法（消防）、2009年の規格法（TBS）、重量測定法にも準拠する必要があることが判明した。それぞれ以下の通りである。

① 2007年消防救助隊法（消防）

EWURAが事業ライセンスを付与する前に、申請者はまず消防救助隊の消防証明書を取得する必要がある。これは、LPガス事業が適切な施設で行われるようにするためである。

② The Standards Act 2009（2009年基準法）

タンザニア標準局（TBS）は、国内で販売されるLPガス製品と充填シリンダーの規格を策定している。LPガス関連機器の適合性を規定する法律として提案製品もこれに合致する必要がある。

③ 重量測定法

圧力容器と計量機器が適切に測定され、充填重量がシリンダーに示されているとおりであることを担保するための法令である（圧力容器/シリンダー、充填 LP ガス シリンダーの重量が該当）。

④ 参考法令・基準

LP ガスに関するタンザニア国の法令・基準は次の各国のものを参考に策定されている（マレーシア、アメリカ合衆国、スリランカ、英国、南アフリカ、ISO）。

⑤ 機器に関する基準

TBS にヒアリングした結果、タンザニア国においては、LP ガスの機器に関して特別に定めた基準は存在せず、基準の多くは ISO 等の世界で一般的に適用されている基準を準用していることが確認された。提案製品が既に CE 認証を取得済みであれば、EN 番号を提供することで TBS にて当該モデルのタンザニア国における適合性は確認可能とのことであり、今後対応を行う予定である。

⑥ LP ガス設備設置に関する基準

TBS によるとタンザニア基準 TZS 2374-2:2020 にて家庭用、業務用、産業用の LP ガスの貯蔵設備、配管等の設置基準が定められており、またこの基準は東アフリカ共同体の EAS 924-2:2018 と互換性があり、同共同体に属する各国共通の基準になっているとのことであった。

(3) 現地適合性確認結果（機器輸入に関する制度）

1) 制度の概要

タンザニア国政府は、指定の貨物について船積み前適合審査プログラム（Pre-Shipment Verification of Conformity : PVoC）を実施している。PVoC は、タンザニア国に輸入される製品が、出荷前に該当する国内基準に準拠していることを確認するために使用される適合性評価手順であり、自国消費者の健康、安全、環境の保護および不公正取引や不公平な競争から国内産業を守り、さらには規格外製品や欠陥製品の流入阻止と迅速な通関手続きを図る目的で実施されている。輸出者は、輸出前に貨物が PVoC の対象であれば指定検査機関に適合証明書（Certificate of Conformity : CoC）の発行を依頼することになっている。CoC 取得には FOB 価格の 0.5% の手数料が賦課される。CoC がなく PVoC を経ずに輸出された貨物は、CIF 価格の 15% が検査名目の罰金として請求される。

輸出国での特定の商品に対する適合性評価および検証手順として、2009 年の標準法第 2 号のセクション 4 (1) (s) で規定されている。なお、ザンジバル島向け貨物の PVoC は免除されている。他方、TBS へのヒアリングによると、東アフリカ共同体域外から製品を輸入し、域内各国へ再輸出を行う際には当該国の輸入手続きを取る必要があるとのことであった。従い、提案製品のタンザニア国からケニア国を含む周辺国への再輸出には別途当該国の輸入手順に従い申請を行う必要がある。

2) 実施機関

プログラムの実施機関は、産業貿易省傘下の TBS) である。CoC 取得に関する指定検査機関として TBS から下表に示す 5 社の国際検査会社が認定されており、輸出元の地域に応じそれぞれ分担が定められている。なお、日本は「極東」に含まれる。

表 11 PVoC の指定検査機関と対象地域

指定検査機関	対象地域
Bureau Veritas	英国、インド、極東、豪州、米州、欧州等
Intertec International Limited	英国、インド、極東、豪州、米州、欧州等
SGS	英国、インド、極東、豪州、米州、欧州等
CCIC	中国本土、マカオ、香港、台湾
TUV Rheinland	極東及び UAE

出典：TBS

3) PVoC の申請方法

PVoC は、指定検査機関によって実施され、必要に応じて、物理的検査と実験室試験、文書によるレビュー、および工場監査の組み合わせで構成される。申請方法は輸出対象品目の製品の種類、均質性、出荷頻度、品質管理システムの有無に応じ、3つの申請ルートが定められている。ルート A は、個別検査であり未登録製品が対象、ルート B は製品登録であり均一な製品を頻繁に発送する輸出者向け、ルート C は製品ライセンス認可であり、発送頻度及び数量が大きく製造/生産プロセスの品質管理システムを有するメーカー向けのものである。手続きは有料であり申請者の負担となる。申請ルート毎に料金が異なっており下表の通りである。なお、指定貨物が CoC を取得せずにタンザニア国に輸出された場合は、輸入時に CIF 価格の 15% の支払いがペナルティーとして課され、現地で検査する際の検査費および証明書発行手数料などが別途発生する。

申請に要する時間については、TBS によると数日程度とのことであり、実際の輸入者 (LP ガス元売り会社) にヒアリングしたところ、ルート A の個別検査でタンクを輸入した場合に要している日数は数日とのことであった。また、TBS によると、ルート A については、輸入量が大きくない場合には簡略化しているとのことであった。

表 12 申請ルート毎の PVoC 申請費用

適用ルート	FOB 価格に基づいた従価料金	最低料金 (US\$)	最大料金 (US\$)
A	0.50%	250	5,000
B	0.45%	250	5,000
C	0.25%	250	5,000

出典：TBS

4) PVoC 申請及び輸入手続きの流れ

PVoC プログラム概要及び認証取得から輸入手続きまでの流れに関し TBS のホームページの確認及びヒアリング結果を踏まえて以下の通り整理した。

① 検査依頼・証明書発行依頼

輸入毎に、PVoC プログラムに従い、輸入業者から TBS サービスプロバイダー (PVoC 指定検査機関) に対して輸入品目の内容が記載された証明書発行依頼を提出する。

② 当該 PVoC 指定検査機関は、輸出業者に対し製品の検査時期および次の情報の送付を依頼する。

- ・製品の技術詳細
- ・以下に関する入手可能な適合文書
 - ✓ 関連する規格（タンザニア国、EAC、地域、国際規格、製造業者の仕様書）に対する第三者の適合証明書
 - ✓ 認定試験所からの第三者テスト報告

③ 書類のチェック

PVoC 指定検査機関は、輸出業者から提供されたすべての情報を精査し、製品がその標準仕様を満たしているかどうかを検証する。適合性の確認が不十分と判断された場合は、認定試験所でのサンプル試験を行う。

④ 実査

実査にて以下を確認する。

- ・出荷される製品が当該書類に掲載されたものであること。
- ・製品は関連する基準を充足していること。
- ・製品が輸入者の検査依頼内容に基づいたものであること。
- ・疑わしい場合は、検査官はサンプルを採取し認定試験所にて検査を行う。検査の結果不適合と判断された場合、出荷は拒否され、不適合レポートが発行される。

⑤ CoC の発行

PVoC 指定検査機関は、検査レポート、適合文書、試験所の検査報告書に基づき、製品が必要な規格を遵守できているかどうかを評価する。十分であると判断された場合には適合証明書 (CoC) が発行される。

⑥ CoC の取得

輸出業者または輸入業者が PVoC 指定検査機関から CoC を取得する。

⑦ 認証/検証のための輸入業者による CoC の TBS 輸入事務所への提出

輸出業者は、CoC 原紙を船積み書類（船荷証券/航空貨物運送状/道路運送状、コマーシャルインボイス、TRA 評価書）と共に、認証用オンライン申請システム (<https://oas.tbs.go.tz/>) を通じて TBS に提出する。




⑧ 認証済み適合証明書による輸入貨物通関手続き

認証済み適合証明書は、輸入業者/通関業者の通関手続きに使用される。

4. 開発課題解決貢献可能性

提案製品の普及を通じ、SDGs の開発目標の内、以下のゴール 7、9、3 の課題解決に貢献可能である。提案製品の導入によりクリーン且つエネルギー効率の高い LP ガスの普及が促進され、ひいては、健康被害(屋内煙害)の減少、森林保護、並びに CO2 の排出抑制に貢献し得る。

表 13 提案ビジネスを通じて貢献を目指す SDGs のゴール

	7.1	2030 年までに、安価かつ信頼できる現代的エネルギーサービスへの普遍的アクセスを確保する。
	7.b	2030 年までに、各々の支援プログラムに沿って開発途上国、特に後発開発途上国および小島嶼開発途上国、内陸開発途上国のすべての人々に現代的で持続可能なエネルギーサービスを供給できるよう、インフラ拡大と技術向上を行う。
	9.4	2030 年までに、資源利用効率の向上とクリーン技術および環境に配慮した技術・産業プロセスの導入拡大を通じたインフラ改良や産業改善により、持続可能性を向上させる。すべての国々は各国の能力に応じた取り組みを行う。
	3.9	2030 年までに、有害化学物質、ならびに大気、水質および土壌の汚染による死亡および病気の件数を大幅に減少させる。

第3 ビジネス展開計画

1. ビジネス展開計画概要

ビジネス展開に際しては、3つのフェーズを設定し段階毎に着実な展開を目指す。タンザニア国では、PVoCに基づき、規制対象製品を輸入する際には、通関のための法定書類としてCoCの提示が必要である。CoCが無いとCIF価格の15%の支払いが求められ、競争力阻害の要因となるため、カグラベーパーテック株式会社のビジネス展開にはCoC取得が不可欠である。CoCを取得するためには、提案製品がタンザニア国の関連国内規格、国際的認定規格、技術的規制の要件に合致することの証明が必要である。

カグラベーパーテック株式会社は早期の販売開始を目指して、市場調査、現地代理店・業務提携パートナー候補の調査に加え、PVoCのためのCoC取得手順の調査に取り組む。競合他社に先駆けて、CoCの取得を行ない、有力な現地販売代理店・業務提携先を獲得することで、提案製品の販売を有利に展開する。まずは小規模工場、ホテル、学校給食、病院の厨房、レストラン（20～30テーブル）等の小規模ユーザー向け製品販売から始め、将来的には、工場、集合住宅（50戸以上）等の大型需要先への展開を目指す。また、ベーパーライザー内蔵タンクや貯槽タンク、ベーパーライザー、圧力調整器が一つのモジュールに組み込まれたLPガス供給システム（バルクコンボ）の販売促進も検討する。

表14 ビジネス展開計画（非公開）

事業化スケジュール	
フェーズ1： 準備段階 (2023年～2024年)	<ul style="list-style-type: none"> ・現地代理店・業務提携パートナーの選定 ・販売代理店契約・業務提携契約 ・CoC申請・取得 ・製品輸出体制の整備及び営業展開
フェーズ2： 単体販売段階 (2025年～2026年)	<ul style="list-style-type: none"> ・販売代理店・業務提携パートナーに対する提案製品に関する技術研修 ・販売代理店・業務提携パートナーに対する安全基準研修 ・提案製品販売開始(ダルエスサラーム及び周辺都市の小規模需要先) ・設備施工・メンテナンス等の安全基準に関する普及活動開始 ・地方大都市(アルーシャ、ザンジバル)への営業展開
フェーズ3： システム販売・横展開段階 (2027年～2028年)	<ul style="list-style-type: none"> ・大型需要先への展開(工場、集合住宅) ・LPガス供給システム一括受注(タンク、提案製品、圧力調整器他)への展開 ・周辺国への横展開(ケニア南部、ウガンダ、ルワンダ、モザンビーク)

2. 市場分析

(1) 市場の定義・規模

1) LPガスの利用分野

LPガスはLiquefied Petroleum Gas（液化石油ガス）の略称であり、気体燃料であるプロパンやブタンなどを、圧力をかけて液化したものである。主にメタンが主成分で、都市ガスや発電燃料とし

て使われている液化天然ガス（Liquefied Natural Gas : LNG）と同様に、生活や産業を支える重要なエネルギーの一つである。LP ガスは一般的に以下の分野で利用されている。

- ① シリンダーによる家庭用・業務用 LP ガス供給
 - ・ 充填所でシリンダーに LP ガスを充填し、顧客需要に応じ様々なサイズのシリンダーを配送。
 - ・ 安全性を確保するためシリンダーの定期検査や表示等、保安への対応が重視される。
- ② バルクタンクによる産業用・業務用 LP ガス供給
 - ・ ボブテールと呼ばれる小型専用ローリー車による、LP ガス需要者の施設に隣接した場所に設置したバルクタンクへの LP ガス配給。
 - ・ ガス導管が通っていない地域に立地する大口のガス需要家に対してガスの安定供給を担う。
- ③ 集合住宅・コミュニティ向け簡易ガス事業（バルクタンク貯槽と導管による LP ガス配給）
 - ・ ガス導管が通っていない集合住宅、コミュニティに対する LP ガスでの導管事業。
 - ・ ガスの基幹インフラ（パイプライン等）の整備には巨額の費用と長い年月を要するのが一般的であり、将来的に導管が敷設されるまでの先行的なインフラとして位置づけることも可能。
- ④ 自動車用オートガスステーション（AGS）の運営
 - ・ 日本を始め世界各国で導入されている自動車用の LP ガスの供給ステーション事業。

2) タンザニア国の LP ガス輸入量

タンザニア国の LP ガス市場は、2016 年から 2021 年にかけて、普及率の上昇を背景に成長を続けている。

表 15 タンザニア国の LP ガス輸入量と GDP の推移（非公開）

年	2016	2017	2018	2019	2020	2021	年平均成長率 (CAGR)
全輸入量(t)							
国内消費(t)							
域内輸出(t)							
GDP(US\$Bil)							

出典：LPG and E-cooking Sector Assessment Report

3) エネルギー消費量と LP ガスの将来需要

JICA による「天然ガス普及促進プロジェクト」において IEEJ は、消費量の推移をベースに今後のタンザニア国のエネルギーの需要予測を行っている。同予測によると、今後のタンザニア国のエネルギー消費量は、2020 年から 2050 年の 30 年間にて原油換算キロトン(ktoe)で 9,901ktoe から 37,381ktoe へと、おおよそ 3.8 倍になると見込まれている。部門別の内訳では、家庭用のエネルギー

一消費需要が2020年には全体の46%を占めるとされているが、2050年にかけては36%まで漸減している。社会の近代化と共に輸送用燃料の比率が27%から37%に増加すると予測されている一方で、人口の伸びとともに家庭用・商業用のエネルギー消費の絶対量は増え続け、2050年には2020年の3倍強になるとされている。

表 16 LP ガスの需要量予測（非公開）

	2020年	2030年	2040年	2050年
原油換算需要量(ktoe)				
LP ガス(千 t)				

出典：タンザニア国 天然ガス普及促進プロジェクト報告書に基づき調査団にて作成

4) LP ガスの地域別需要量

JICAによる「天然ガス普及促進プロジェクト」ではタンザニア国における地域別のLPガスの需要予測を行っている。地域ごとの貯蔵タンクの規模を調査し、設置時期にあわせてLPガス供給のタイミングとボリュームを設定し、まだ供給が始まっていない地域については、一人当たりGDP(2007年価格)が100万Tshに達した地域から順次LPガスが導入されると想定し、以下の地域別の需要展望を導きだしている。

表 17 LP ガスの地域別需要展望（原油換算）

州	実績(ktoe)		予測(ktoe)				年平均増加率(%)			
	2010	2016	2020	2030	2040	2050	2020/ 2016	2030/ 2020	2040/ 2030	2050/ 2040
アルーシャ	5	25	71	253	687	905	30.0	13.6	10.5	2.8
ダルエスサラーム	11	56	157	544	1,462	1,899	29.4	13.3	10.4	2.6
ドドマ	0	2	7	28	77	109	33.2	15.0	10.4	3.6
イリンガ+ンジョンベ	0	2	7	30	81	122	37.2	16.3	10.7	4.1
カゲラ	0	1	3	12	33	48	34.3	15.5	10.4	3.8
キゴマ	0	1	3	12	33	48	34.3	15.5	10.4	3.8
キリマンジャロ	0	3	10	42	115	164	33.4	15.1	10.5	3.6
リンディ	0	0	1	6	15	21		14.7	9.8	3.6
マニヤラ	0	0	2	7	19	27		14.7	9.9	3.6
マラ	0	0	1	4	9	13		14.7	9.8	3.6
ムベヤ+ソングウェ	0	1	5	22	60	88	35.5	15.8	10.5	3.9
モロゴロ	0	2	6	23	63	87	32.0	14.5	10.4	3.4
ムトワラ	0	0	1	6	15	21		14.7	9.8	3.6
ムワンザ+ケイタ	2	10	29	108	292	399	31.4	14.2	10.5	3.2
ブワニ	0	4	11	40	106	145	31.1	14.1	10.4	3.2
ルクワ+カタヴィ	0	0	1	5	12	17		15.1	10.0	3.7
ルヴァ	0	1	5	20	56	81	35.4	15.8	10.6	3.9
シニヤンガ+シミュ	0	2	5	24	65	98	37.1	16.4	10.5	4.2
シンギダ	0	1	3	12	33	48	34.3	15.5	10.4	3.8
タボラ	0	1	3	12	33	48	34.3	15.5	10.4	3.8
タンガ	2	8	28	117	326	469	35.0	15.5	10.8	3.7
タンザニア(本土)	20	120	358	1,328	3,592	4,858	31.5	14.0	10.5	3.1
ザンジバル	0	1	5	20	56	81	35.4	15.8	10.6	3.9
タンザニア合計	20	121	363	1,348	3,648	4,940	31.6	14.0	10.5	3.1

出典：タンザニア国「天然ガス普及促進プロジェクト」報告書

5) 主要燃料におけるLPガスの位置づけ

2019年、2020年にREAにより実施されたタンザニア本土全体のエネルギーアクセス調査によると、調理用の主燃料については、薪が63.5%、炭が26.2%と薪炭合計で89.7%を占めている。これに対しLPガスは5.1%、電気は3%と報告されている。

一方、2022年8月にタンザニア国の主要都市で実施された市場調査によると、利用燃料別の比率は下図の通りである。タンザニア国の都市部では19%の世帯がLPガスを主な調理用燃料として使用している。依然としてタンザニア国全土では都市部においても専らバイオマス燃料を使用する世帯が全体の40%を占めているが、LPガスとバイオマス燃料を併用している家庭も35%となっている。電気は6%弱である。

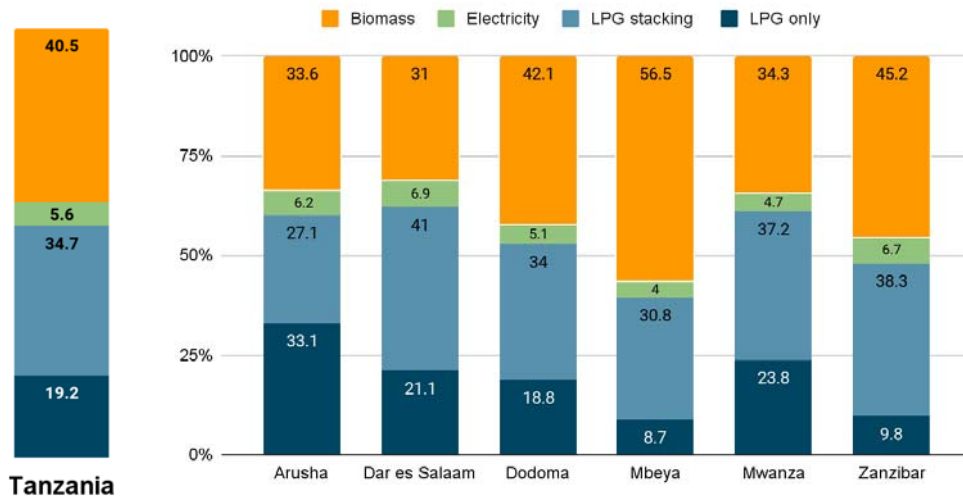


図7 主要都市部における使用燃料の割合

出典：LPG and E-cooking Sector Assessment Report

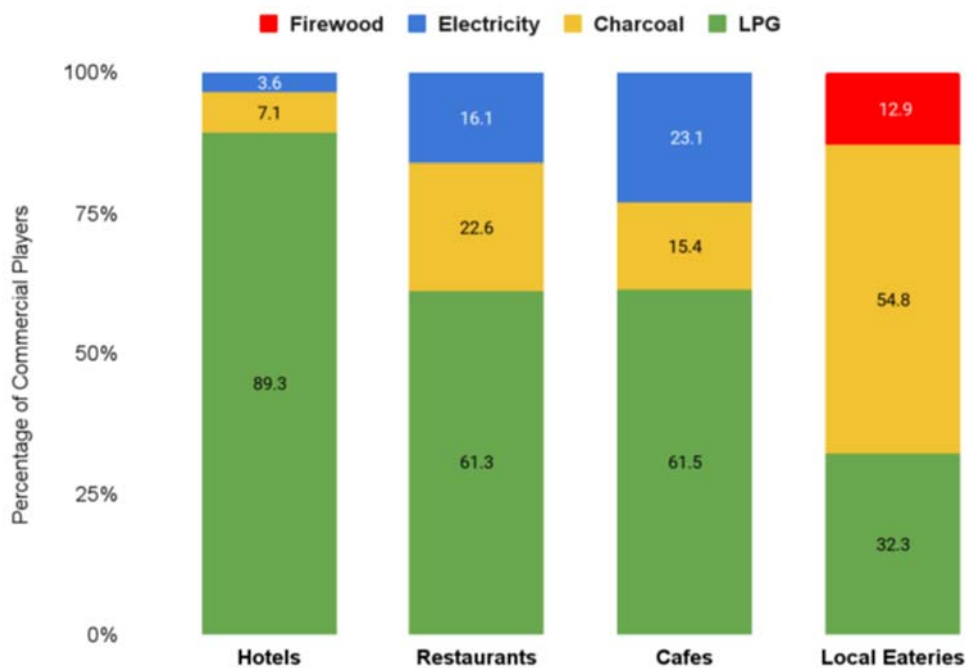


図8 商業分野での使用燃料の割合

出典：LPG and E-cooking Sector Assessment Report

6) 他燃料との比較

① 薪炭との比較（非公開）

② 競合燃料(ディーゼルオイル)との比較

LP ガス元売り会社との面談では、産業用の需要が伸びている背景の一つとして、ディーゼルオイルから LP ガスへの燃料転換が進んでいるとの説明があった。また、天然ガスパイプライン沿いにおいて産業用の燃料の天然ガスへの転換が進んでいるが、非常用のバックアップ燃料として LP ガスを採用するケースも増えているとのことである。これに関して現地調査で入手した LP ガス、ディーゼルオイル双方の小売り単価(ディーゼルオイルはダルエスサラーム市内のガソリンスタンドでの給油価格)を元に熱量単価を比較したところ、LP ガスの方が熱量単価においてディーゼルオイルより 10%程度割安になっていることが確認された。小売店やガソリンスタンドでの価格差がバルク供給時の価格差に必ずしも当てはまるわけではないが、LP ガスの優位性の一つと考えられる。

表 18 ディーゼルオイルとの価格差

燃料	販売単価(Tsh)	熱量単価(Tsh)	参照
LP ガス	4,000/kg	78.7/MJ	50.8MJ/kg(日本 LPG 協会、プロパン: ブタン=70%:30%(wt%))
ディーゼルオイル	3,295/l	86.6/MJ	38.04MJ/l(2020年経産省総合エネルギー統計、標準発熱量)

③ 液化天然ガスとの比較（一部非公開）

JICA による「天然ガス普及促進プロジェクト」の検討においては、天然ガスをダルエスサラーム近郊のミニ液化天然ガスプラント(ミニ LNG プラント)において液化し、専用ローリーにて国内各地に配送した上で気化して利用するケース(都市ガス事業)の事業性検討を行っている。この調査報告によれば、ドドマを需要地の一つとして想定しドドマ市内に都市ガス網を構築し需要家に供給する場合、ダルエスサラームにおける原料天然ガスの供給コストを US\$5.36/百万 Btu とすると、US\$37.06/百万 Btu (US\$0.035/MJ) になるとしている。

IEEJ による「天然ガス普及促進プロジェクト」における検討においても同様の結論を導き出しており、天然ガスと LP ガスの併用、開発計画における使い分けが示唆されている。

(2) 競合分析・比較優位性 (一部非公開)

提案製品の競合先に関しては、カグラベーパーテック株式会社が、東南アジア、南西アジア、中東でも競合中の [] が想定される。ベーパーライザー製造業者は多数あり、東南アジアや南西アジアでは韓国、マレーシアの企業とも競合するが、そこでも実績や機能から定評のあるメーカーは限られており、 []、並びにカグラベーパーテック株式会社が世界の上位 3 社である。カグラベーパーテック株式会社がタンザニア国の LP ガス元売り企業複数社へヒアリングしたところでは、 [] の採用実績があることが判明した。引き合い先に関して [] への言及はなく、採用する機器に対し実績と信頼性を重視する傾向が見られた。この観点からも競合先はある程度限られてくると判断される。

3. バリューチェーン (一部非公開)

(1) 製品・サービス

提案製品の LP ガスベーパーライザーは、LP ガスを強制的に気化する装置である。加圧され液体の状態ですリンダーやタンクに貯槽されている LP ガスを安定的に気化するために設置される。主に一度に大量の LP ガスを消費するホテル、レストラン、産業用分野で利用されている。タンザニア国では、中～大口需要家を対象に、シリンダーに代わる LP ガスの貯槽タンクを設置し、小型ローリー車から直接 LP ガスをタンクに充填、貯槽する形式 (LP ガス バルク供給) の取り組みも既に始まっている。

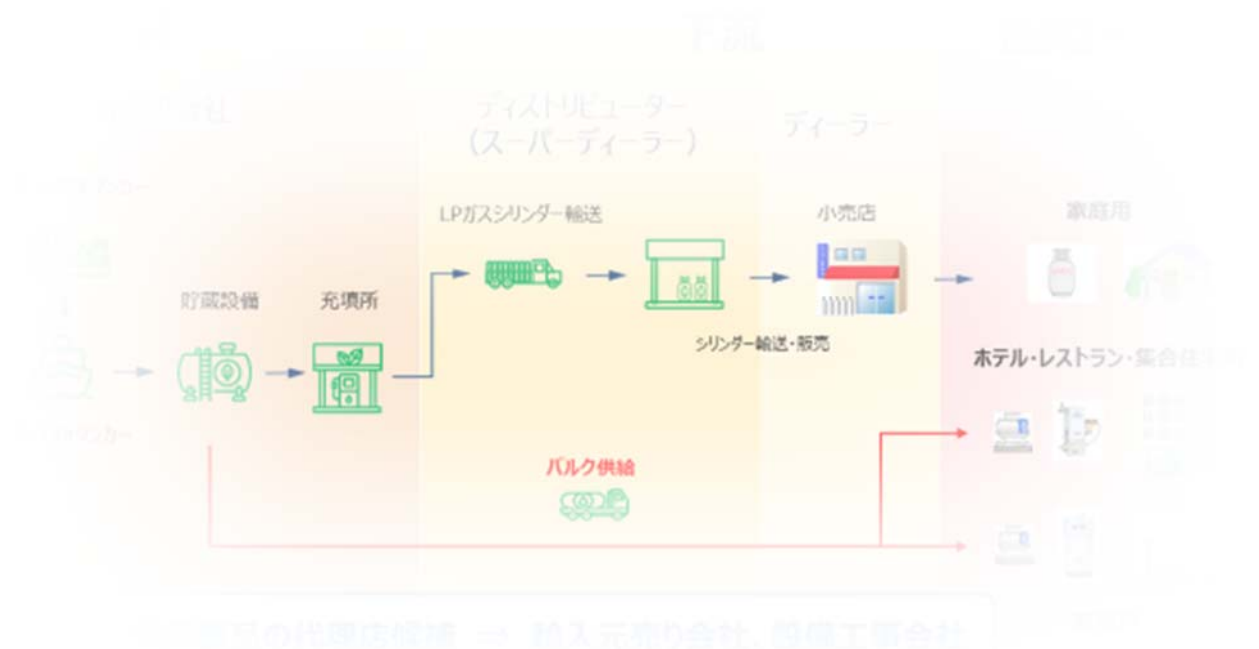
(2) バリューチェーン

1) LP ガス物流のバリューチェーン

本製品・技術は、タンザニア国の LP ガス物流のバリューチェーン (LP ガスの輸入、元売り、小売りの物流ネットワーク) において、現地販売代理店または業務提携パートナーを軸に事業を展開する。LP ガスシリンダーの流通に関して、

輸入元売りの多くは、石油製品の輸入、輸送、販売業者（ガソリンスタンド含む）でもあり、全国を網羅した物流ネットワークを有している。

各社はLP ガスを自社ブランドのシリンダーに充填し傘下のディーラー経由で配送するため、既に確立されたネットワークに提案製品を導入することで効率的な販売が展開できると判断される。



2) 潜在需要家

提案企業がこれまで展開してきた東南アジア等の地域では、家庭用LPガスの普及につれ、ホテルやレストラン等の業務用LPガスの利用が拡大していく状況にある。タンザニア国も同様に、まずはホテルやレストラン等の業務用LPガスの需要が伸び、続いて工場や集合住宅用の需要につながっていくと想定される。

表 19 ダルエスサラーム・ドドマ市内のホテルの LP ガス利用状況（非公開）

ホテル名	客室数	キッチン数	LP ガス利用方法	LP ガス使用量
J				
I				

出典：現地ヒアリングに基づき調査団にて作成

第一回、第二回の現地調査での現地 LP ガス会社や、ダルエスサラーム市内、ドドマ市内、並びにザンジバルにおけるホテル、工場といったユーザーからのヒアリングを基にセクター別の提案製品の展開可能性を考察した結果は以下の通りである。

表 20 セクター別の対象製品の展開可能性に関する考察（非公開）

セクター	短期	中長期	備考
ホテル			
集合住宅			
産業			
レストラン			
給食			

出典：現地ヒアリングに基づき調査団にて作成

3) 国内地方都市での展開可能性

JICA 及び IEEJ により実施された「天然ガス普及促進プロジェクト」においては、液化天然ガスによる天然ガス需要の将来性を検討している。IEEJ はこの調査において、2018 年に行った地方エネルギー需要調査を基に都市ガスの潜在需要見通しを作成し、この調査内容を補足するため主要交通ルートに沿った地方 42 都市を取り上げ Google Map を利用して面積から割り出した民生用ガス需要と、学校、病院、ホテル、事業所、工場の概算数を拾い、地方エネルギー需要調査でのガス需要の補正を行っている。更に IEEJ では、コロナ禍において現地渡航が制限されたため、現地再委託を行い 2 名一組の調査チームを 5 チーム組成し国内 11 州を対象に現地調査、市役所等へのヒアリングを実施している。JICA 及び IEEJ の報告書によると、調査団は合計 233 か所の工場、鉱山、194 か所のホテル、病院、学校や家庭、市役所等への訪問を行い、この結果を反映した 2021 年における潜在的都市ガス需要の推算を行っており、事業用のガス需要は産業用 779,300t/年、業務用 137,200t/年、公共施設等 107,900t/年となっている。

表 21 ベーパーライザーの潜在需要（非公開）

セクター	天然ガス t/年	LP ガス t/年 ^注	ベーパーライザー 設置数（台）	製品能力 / 一台あたりの年間使用量
産業用				
業務用				
公共施設等				
3セクター計				

一方、「天然ガス普及促進プロジェクト」の調査報告書における既存の大口需要家の数を参考にすると、コンサバティブケースでは 67～117 か所、ハイケースでは 412 か所とされている。これらは大規模な需要家数であり、実際には中規模の潜在需要家はこの数倍になると想定される。上記の表の数値までには至らぬとしても相当数の潜在需要があると考えられる。

4. 進出形態とパートナー候補（一部非公開）

(1) 進出形態

カグラベーパーテック株式会社の海外戦略においては、製品品質と価格競争力を確保した上で、販売面では各国に代理店若しくは業務提携パートナーを設け、現地代理店・パートナー経由で販売を推進するビジネスモデルを基本とする。

本基礎調査の成果を活用し、今後現地代理店、業務提携パートナー企業の選定を進め、業務提携の条件交渉の実施後に、提案製品に関する販売代理店契約もしくは包括的な業務提携契約の締結を図ることを考えている。

(2) パートナー候補

1) 候補企業の抽出

事前のデスクトップ調査及びメール等でのやり取りを踏まえ、以下を潜在パートナー候補として抽出し、第一回現地調査時に面談を実施した。

表 22 代理店・業務提携パートナー候補（非公開）

対象	候補企業	備考

2) パートナー候補の概要

表 23 代理店・業務提携パートナー候補の概要（非公開）

会社名	概要

出典：各社からのヒアリングに基づき調査団にて作成

表 24 代理店・業務提携パートナー候補の業容（非公開）

LP ガス元売り会社					
推定市場シェア (%)					
貯蔵能力 (t)					
シリンダー充填所数					
推定シリンダー流通量					

出典：LPG and E-cooking Sector Assessment Report 及び現地ヒアリングに基づき調査団にて作成

5. 収支計画（非公開）

1) 販売計画

表 25 タンザニア国向け販売展開計画（非公開）

2) 収支計画

前掲の販売計画を基に以下の前提を考慮して収支計画の検討を行った。

- ・カグラベーパーテック株式会社全体としての海外向け販売収支計画から、タンザニア国向け販売を抽出した収支計画とした。販売管理費についてはタンザニア国向けの賦課分を勘案し、タ

ンザニア国向けの営業推進や許認可取得等にかかる初期費用は5年程度で償却する前提とした。

表 26 タンザニア国向け販売計画・収支計画表（非公開）

項目	収支計画（損益計算書）			
	2024年	2025年	2026年	2027年
売上	5	10	20	35
変動費	1	5	10	15
固定費	0	1	5	10
利益	6	16	35	10
（百万円）				
売上	1.25	2.5	5	8.75
変動費	0.55	2.75	5.5	8.25
固定費	0	1.6	8	10
利益（百万円）	1.8	6.85	18.5	33
売上	0.65	1.3	2.6	4.55
変動費	0.35	1.75	3.5	5.25
固定費	0	0.9	4.5	6
利益（百万円）	1	3.95	10.6	18.3
（百万円）				
固定費（百万円）	2.5	2.5	5	6
（百万円）				
（百万円）				
（百万円）				

6. 想定される課題・リスクと対応策

カグラペーパーテック株式会社は、デスクトップ調査、現地調査を踏まえ事業展開に際して想定されるリスクの把握と分析を行い、対応策と共に以下の通り整理した。

表 27 想定される課題・リスクと対応策（一部非公開）

	課題/リスク	対応策
法制度面	<ul style="list-style-type: none"> ・タンザニア国において石油製品は一括調達システム（Bulk Procurement System：BPS）を通じて調達され、EWURAにより価格も監視されている。他方、LPガスは石油製品の一部とみなされてはいるものの、現状BPSの対象に含まれていない。このためLPガスの輸入の効率化や監視が不十分な状況となっている。 ・LPガスについては、Tanzania Standard 818:2004 Liquefied Petroleum Gas Specificationsにて組成が定義されているが、 ・LPガス事業者が営業許可の取得に時間を要し、24か月程度を要するとの報告もある。これがLPガス分野への新規投資、新規参入の足枷となり、今後の需要の伸びに追いつけなくなる可能性がある。 	

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">ビジネス面</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ LP ガスの輸入については、タンザニアに大型の冷凍船が寄港できる港がないため、主に <p style="text-align: right;">このため現在のターミナルの浚渫によるアップグレードや新規ターミナルの建設が必要であるが、関連する計画は確認されていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EWURA によると、 <p style="text-align: right;">更に、内陸の所蔵施設や充填所の貯蔵容量の と推定される。これら貯蔵容量は現在の LP ガスの需要を満たすには十分な能力であるが、LP ガスの需要が伸び続けているため近い内に制約を受ける可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ タンザニア国の LP ガスは輸入に頼っているため LP ガスの国際市況の影響を受けている。LP ガスの国際価格は一般的にサウジアラビアが発表する CP 指標に連動しており、油価が高い場合には割高となってしまう。 	
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">政治・経済面</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ タンザニア国では LP ガスの事業分野での指針となる政策が存在していない。また安全性や機器、工事に関する基準や制度、関連産業に従事する人材の教育が不十分な状況である。今後の急速な需要の伸びに対して普及の阻害要因となる危険性が大きい。 ・ タンザニア国には LP ガスの普及を目的とした体系的な補助金制度がない。このため都市部に比べて所得水準が低い地方部への LP ガスの普及に時間を要する懸念がある。 ・ タンザニア国での投資環境の脆弱性がリスクと捉えられ、外国からの投資が伸びていない。このため LP ガス分野の成長は国内資本中心の対応となり、需要の拡大を支えていけない状況が生じ得る。 	

その他	<p>・タンザニア国においては現状が課されておらず、LP ガスの普及に際して大きな推進力となっている。他方、輸入にかかる賦課金 (Wharfage、Railway Development Levy、Regulatory Levy、Weight and Measure Fee) が、それぞれ CIF 価格に対してが課されており、LP ガスとなっている。これら賦課金は LP ガスの価格に連動しているため、LP ガスの国際市況が高い場合には更に小売り価格にネガティブな影響を及ぼす要因ともなっている。</p> <p>・合法、違法を問わず労働集約的な薪炭の生産、物流に従事している人口が多く、LP ガスへの転換による直接的な雇用減のインパクトは少なくないと考えられる。</p> <p style="text-align: right;">提案製品</p> <p>の展開に直接影響を及ぼすものではないが、LP ガスの普及に伴うネガティブな要因として留意する必要がある。</p>	
-----	---	--

7. 期待される開発効果

東南アジア、南西アジア・中東における LP ガスの市場形成パターンを鑑みるに、タンザニア国においても、家庭用の LP ガスの需要・利用率の伸びにつれ、業務用、産業用 LP ガスの需要も伸びてくることが見込まれ、将来的にはベトナム国やフィリピン国のように国内 LP ガス需要の 30%程度が業務用・産業用になることが期待される。

安全性が高く LP ガスの安定供給を可能とする提案製品の普及により、安全かつクリーンなエネルギー供給とそれを支えるインフラの普及拡大に貢献することができる。また、提案製品を利用した LP ガスの利用拡大、薪炭からの燃料転換を促進することで健康被害の減少、森林破壊の抑止、CO₂ の排出抑制への貢献が期待できる。一般的に発展途上国では、一軒の家庭で年間薪 2t (成熟した木の 10 本分) を消費すると言われている。これは熱効率を勘案して LP ガスに換算すると年間 180kg に相当し、15kg の LP ガスシリンダーを毎月 1 本消費するのと同様である。温暖化効果に関しては、成長の過程で樹木が吸収する CO₂ を勘案しても、薪から LP ガスへの転換により実質 67%まで CO₂ が削減(33%の CO₂ が削減)されるとも言われている。

雇用に関しては、LP ガス事業が促進されることで貯蔵、充填、配送、設備の工事に従事する新規雇用を創出可能である。また、未だ工業基盤が脆弱なタンザニア国において、LP ガスの普及に応じ、天然ガスも含んだガスの取扱技術や、保安、安全に関する知識やスキルを獲得し得る機会創出にも繋がると考えられる。

8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

(1) 関連企業・産業への貢献

カグラベーパーテック株式会社は長年堅実経営を継続しており、地元経済に貢献している。更に、クリーンなエネルギーである LP ガスの普及促進を担うために、研究開発へ積極的に投資している。大学や研究機関と産学共同体制を築き、最新の研究成果に対する開発の支援、製品化の推進を実施し

ている。今後、提案製品のタンザニア国における販売の拡大により、機器、資材の調達先である協力企業の売上増加や雇用の促進、地元の大学や研究機関の研究活動の活性化に寄与することが可能である。

表 28 地元経済・地域活性化への取り組み一覧

項目	現地時点での貢献
地方自治体との連携・貢献実績	・ 兵庫県が主催するものづくり大賞にてオートコンポ(LP ガス自動車向け一体型簡易 LP ガス供給設備)を紹介し、審査員特別賞を受賞 (2016 年)
経済団体等との連携・貢献実績	・ バイオ&オートコンポ(製品): 災害時に備えた社会的重要インフラへの災害補助金のバルクコンポとして型式認定を受ける(2013 年) ・ エネルギー使用合理化事業者補助金(石油からガスへの燃転)の普及活動
日本政府、省庁の取り組みに合致	・ 有馬工場: 旧通商産業大臣認定事業所となる(1986 年) ・ 有馬工場: ISO9001 取得(2000 年) ・ 有馬工場: ISO14001 取得(2007 年)
大学/研究機関等との連携・貢献実績	・ 神戸大学: 低温燃焼触媒を利用した燃焼機器への応用研究に協力 (2000 年) ・ 三重大学: 篠原教授の研究に提案製品を無償で提供。研究に協力 (2000 年)
産業集積(クラスター)等との連携	・ 矢崎エナジーシステム社と技術提携・共同特許取得 (2015 年) ・ 熱交換器の新規開発に関して、関西大学小沢教授との連携 (2015 年)

(2) その他関連機関への貢献

カグラベーパーテック株式会社は 1958 年の創業以来、半世紀以上にわたり兵庫県を基盤としている。カグラベーパーテック株式会社の海外展開の促進、ODA 案件化により生産が伸び、また地元出身者を中心に新規雇用に繋がることから、今後も地元経済・地域活性化に貢献することが期待される。当該ビジネスの展開を通じて、東アフリカと兵庫県、関西圏の経済面や地元大学との連携強化に繋がり得る。

表 29 本調査・ODA 案件化及び海外展開の促進で見込まれる地元経済・地域活性化

想定項目	想定される効果、本調査での検討事項
国内の雇用創出、新規開拓、新規開発	・ 地域貢献をモットーに、兵庫県の地元出身者を中心に採用(2022 年度は 3 名) ・ 拠点の兵庫でグループ事業領域の拡大を目指した新規開発を促進
新たなパートナーとの連携及び連携強化	・ 東アフリカと兵庫県、関西圏の連携増進
事業実施による国内 地元経済への裨益	・ 需要拡大による生産増から、人員の採用と売上・利益が増え、納税額の増加によって地元経済への裨益が期待される

第4 ODA 事業との連携可能性

1. 連携が想定される ODA 事業

(1) 連携可能な ODA 事業

我が国においても LP ガスと都市ガス（天然ガス）の利用戸数は同程度であるように、今後タンザニア国でも LP ガスと都市ガス（天然ガス）は並行して普及していくと考えられる。JICA により実施された技術協力プロジェクト「天然ガス普及促進プロジェクト」にて策定された「天然ガス普及促進マスタープラン」の詳細を確認し、LP ガス分野での活用可能性の検討を行った。「天然ガス普及促進プロジェクト」の終了以降、タンザニア国においては、ドドマにおける新規ガス火力発電所の建設計画、ケニア国のモンバサまでの天然ガスパイプラインの延伸計画、LNG 事業の推進に向けた国際石油資本との合意等が発表されており、事業環境にも変化が生じている。

これらも踏まえ検討を行った結果、連携が想定される実施中の ODA 事業はないものの、以下の ODA 事業の可能性が考えられる。

- ① LP ガス供給設備の保安に関する基準や規定を整備するための技術協力
- ② 公立の学校、公共施設、病院等への LP ガス供給設備の無償資金協力
- ③ 将来の天然ガス供給を見込んだ LP ガスによる地域ガス供給システムの有償資金協力（ドドマ等）
- ④ 二国間クレジットの枠組みを活用した提案製品を組み込んだ LP ガス燃焼設備案件の推進（タンザニア国との間で二国間クレジットの協定は未締結であるが、アフリカ諸国では現状未締結国の案件も検討対象になっている）
- ⑤ ダルエスサラームにおける LP ガス受入れ棧橋のアップグレードや増設、港の浚渫（無償／有償資金協力）

(2) 技術協力の可能性

上記（1）①の技術協力に関しては、タンザニア国では民間による輸入 LP ガスの導入が進んでいる一方で、安全面での法制度やインフラ設備などは十分とは言えない。特に天然ガスを産出するタンザニア国においては、天然ガスと親和性の高い LP ガスを同じテーブルに載せ、それぞれの特性を認識しながら地域別・需要先別区分、及びその後の展開計画を念頭に入れた総合的なエネルギー供給ネットワークを策定していくことが最も効率的と考えられる。また、タンザニア国では、LP ガス業界のバリューチェーンが輸入元売りを中心とした垂直統合型のため、普及促進支援や能力向上支援を行い易い環境にある。かかる背景の下、以下のような作業項目を念頭に置き、具体的な調査・研修プログラムの実施可能性が考えられる。

- ・ LP ガス導入促進支援
- ・ LP ガス ネットワーク計画の基礎情報の整備
- ・ LP ガス ネットワーク計画の市場設計支援
- ・ 保安面での規定や基準の策定支援
- ・ 建屋内ガス供給設備・配管等の基準、安全ガイドライン（現行基準の見直しや改善）
- ・ シリンダーの検査事項、検査手順、リサイクル方法の検討支援

(3) その他の可能性

タンザニア国においては、多くの学校の給食施設や寄宿舎の厨房が依然として薪炭を燃料としている。ハッサン大統領が提唱しているクリーンクッキングの推進においても、これら施設の率先した燃料近代化を打ち出している。JICA は過去長い年月においてタンザニア国の教育界に貢献してきており、学校の近代的燃料への転換にはシナジーがあると考えられる。大型の厨房施設では調理等のピーク時に大量の LP ガスを利用することになり、安定した供給に際しては提案製品の導入が有効である。

(4) カグラベーパーテックとしての貢献可能性

カグラベーパーテック株式会社は LP ガス分野で培った幅広い経験と遂行体制を具備しており、以下の事業に関しては自社及び国内連携先企業のリソースを活用して取り組んで行くことが可能である。

① LP ガス供給設備の基準や規定を整備するための技術協力

LP ガス導入促進支援として以下の技術協力が可能である。

- ・ 法的枠組の整備支援
- ・ 我が国の質の高い LP ガス流通インフラ設備の基準や保安基準を参考に、タンザニア国の実情を考慮した適切な安全基準等の策定
- ・ LP ガス流通網の整備に向けた法律、規則の整備支援
- ・ LP ガス導入技術と質の高いインフラ設備の設計、建設、運営管理
- ・ 安全基準の徹底を図るためのタンザニア国の行政担当者への能力向上支援
- ・ 受け入れ（輸入）、輸送、中継、ボトリング、配送、設備等の運営管理、顧客管理に関する能力向上支援（行政担当者、LP ガス元売り会社向け）
- ・ LP ガスの利便性、調理用燃料のクリーン化に関する認知度向上プログラムの展開
- ・ 産業用、業務用 LP ガスの普及促進支援

② 学校、公共施設、病院等への LP ガス供給設備供与（無償資金協力）や普及・実証・ビジネス化事業（民間連携事業）への展開

- ・ ベーパーライザー内蔵バルクタンク（ベーパーライザー・タンク一体型 LP ガス供給機器）の提供（学校、公共施設、病院等）が考えられる。
- ・ 同製品は技術も確立しており、カグラベーパーテック株式会社として国内外で販売に注力している。設置が容易、省スペース、省エネが特徴であり、我が国においても多数の販売実績があり、タンザニア国においても様々な場面で能力を発揮し得ると考えられる。

③ 将来の天然ガス供給を見込んだ LP ガスによる地域ガス供給システムの導入（有償資金協力）



図 10 ベーパーライザー内蔵型バルクタンク

(ドドマ等)

④ コミュニティガスの計画作りへの協力

2. 連携により期待される効果

LP ガスは天然ガスと異なり分散型の供給システムであり、長期保管が可能といった特色がある。我が国並びに欧米、東南アジア等で見られるように、LP ガスは家庭用燃料から業務用、産業用と、その用途も多岐にわたる。ODA 事業との連携で、LP ガスの多方面での利用が促進され、社会基盤としてのエネルギーインフラ全般の強靱化が可能となる。また、利用拡大により調達コストの低減も期待でき、より広い範囲への普及に繋げることができる。

参考文献

- ・平成 28 年度石油産業体制等調査研究 石油ガス国際市場調査、2017 年 2 月 IEEJ、石油情報センター
- ・タンザニア国 天然ガス普及促進プロジェクト報告書 2022 年 2 月 JICA、IEEJ
- ・LPG and E-cooking Sector Assessment Report, October 2022 Africa Insight Advisers 他
- ・Energy Access and Use Situation Survey in Tanzania Mainland 2019/2020, REA
- ・EWURA Annual Report 2020、2021
- ・Nationally Determined Contribution, July 2021
- ・Tanzania's Forest Reference Emission Level Submission to the UNFCCC, November 2017
- ・Population Distribution Report, National Bureau of Statistics (Tanzania) and President's Office Zanzibar, December 2022
- ・平成 30 年度質の高いエネルギーインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業（ケニア共和国：モンバサ港における LPG 輸入ターミナル開発に関する調査）平成 31 年 3 月豊田通商株式会社

別添資料(非公開)