

**令和 3 年度補正インド太平洋地域における
DX 等を通じた社会課題解決型の
ビジネス共創促進事業
(アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業)
業務完了報告書**

2023 年 2 月

経済産業省

有限責任監査法人トーマツ

令和3年度補正インド太平洋地域におけるDX等を通じた社会課題解決型のビジネス 共創促進事業（アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業）

業務完了報告書

目次

第1章	本業務の概要	1-1
1.1	背景・目的	1-1
1.2	実施概要（独自FSと企業FS、スケジュール、公募プロセス、公募結果、等）	1-1
1.2.1	独自FSと企業FS	1-1
1.2.2	事業実施スケジュール	1-1
1.2.3	公募プロセス	1-2
1.2.4	公募結果	1-4
第2章	各調査に対する評価分析	2-1
2.1	Degas株式会社	2-1
2.1.1	調査の目標達成度に対する評価	2-1
2.1.2	目標達成にかかる促進／障壁となった要因	2-1
2.1.3	今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項	2-1
2.2	株式会社 Sun Asterisk	2-1
2.2.1	調査の目標達成度に対する評価	2-1
2.2.2	目標達成にかかる促進／障壁となった要因	2-1
2.2.3	今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項	2-1
2.3	サグリ株式会社	2-1
2.3.1	調査の目標達成度に対する評価	2-1
2.3.2	目標達成にかかる促進／障壁となった要因	2-1
2.3.3	今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項	2-1
2.4	株式会社アフリカスキャン	2-1
2.4.1	調査の目標達成度に対する評価	2-1
2.4.2	目標達成にかかる促進／障壁となった要因	2-1
2.4.3	今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項	2-1
2.5	株式会社 Dots for	2-1
2.5.1	調査の目標達成度に対する評価	2-1
2.5.2	目標達成にかかる促進／障壁となった要因	2-1
2.5.3	今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項	2-2
第3章	我が国企業等のアフリカ進出に対する提言	3-1
3.1	進出ポテンシャルのある地域と分野	3-1
3.1.1	進出ポテンシャルのある地域	3-1
3.1.2	進出ポテンシャルのある分野	3-4
3.2	進出・連携体制	3-7
3.2.1	調査体制	3-8

3.2.2	調査スケジュール	3-9
3.2.3	関係者の関心を引き付ける工夫	3-9
3.3	進出時に必要な支援策に関する提言	3-9
3.3.1	誰を支援するか	3-9
3.3.2	何を支援するか	3-10
3.3.3	今後の支援制度設計に向けて	3-11

図表目次

図 1-1	調査の全体作業工程	1-2
図 3-1	アフリカにおける投資額の分野内訳（2022 年）	3-4
図 3-2	本調査への応募分野数	3-7
図 3-3	本調査 5 社の概要	3-8
図 3-4	各社の本調査に関する推進要因と障壁	3-8
図 3-5	企業カテゴリー別の海外展開の前提と経営 이슈	3-10
図 3-5	希望する支援施策（N=33 複数回答）	3-11
表 1-1	企業 FS 公募評価基準	1-3
表 3-1	全アフリカ諸国の基礎指標一覧	3-2
表 3-2	上位 15 カ国の追加指標	3-3
表 3-3	Business Inder Africa 誌による投資・参入推奨分野	3-6
表 3-4	Awakening Africa Hub 誌による投資・参入推奨分野	3-6
表 3-5	ARISE IIP 社による投資・参入推奨分野	3-7

第1章 本業務の概要

1.1 背景・目的

アフリカは人口増による高い潜在力を抱えるフロンティアであるが、日本企業進出の現状を見ると、さらなる市場開拓余地は大きい。日本企業による新興国市場の開拓において、中長期的な戦略や各国・地域の成長度合いを考えれば、既に日本企業の進出が相当程度進んでいるASEAN主要国の次の新興国市場である、アフリカ諸国にも目を向け、開拓の足がかりを作っていく必要がある。また、アフリカへの市場進出を拡大させるには、現地のニーズを的確に捉え、社会課題解決を通じたビジネス展開するための環境を整えることが重要である。

このため、日本企業がアフリカ企業、第3国企業及び日本企業同士で連携する等の方法を活用しつつ、デジタル等イノベティブな手段による社会課題解決を通じて、当地の持続可能な成長に取り組む事業の創出を支援することで、アフリカにチャレンジする日系企業の裾野を広げ、日本・アフリカの民間連携を拡大し、日本企業のアフリカ進出及びビジネス展開進展を促進することを目的として本業務は実施された。

1.2 実施概要（独自FSと企業FS、スケジュール、公募プロセス、公募結果、等）

1.2.1 独自FSと企業FS

本調査では、「現地の社会課題を踏まえながら、デジタル技術の活用による解決に取り組む新たなビジネスのモデル検証、現地動向、当該ビジネスのニーズ調査を受託者自ら実施する」アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査（以降、「独自FS」とする）（1~2件）及び、「我が国企業等による、デジタル技術等を活用したアフリカの社会課題解決に取り組む事業」を支援するアフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査支援業務（以降、「企業FS」とする）（2~3件）の2業務が主要な業務として定められた。

上記の内、独自FSについてはゼロからビジネスモデルの仮説を構築するのではなく、アフリカ進出に関心を有する企業のビジネスモデルを検証することとした。また、企業FSについては後述のとおり公募を実施し、採択企業を決定した。

1.2.2 事業実施スケジュール

本事業の実施スケジュールは下図のとおりであり、業務開始後、可及的速やかに公募を開始し、実際の調査期間を確保することに重点が置かれた。なお、当初、独自FSは企業FSと同じく公募を行い7月からの調査開始を予定していたが、経済産業省側との協議を踏まえ、十分な調査期間を確保するために公募は行わず、経済産業省及びトーマツの本事業実施チーム（以降、「事業実施チーム」とする）関心を有すると思われる企業への応募勧奨と審査を行うことでスケジュールを前倒しし、企業FSよりも1カ月早く2022年6月から調査を開始した。

実際の業務及び調査は同スケジュールの計画通りに進み、全5社の調査は2022年12月末までに完了し、2023年1月に調査報告会を実施した。

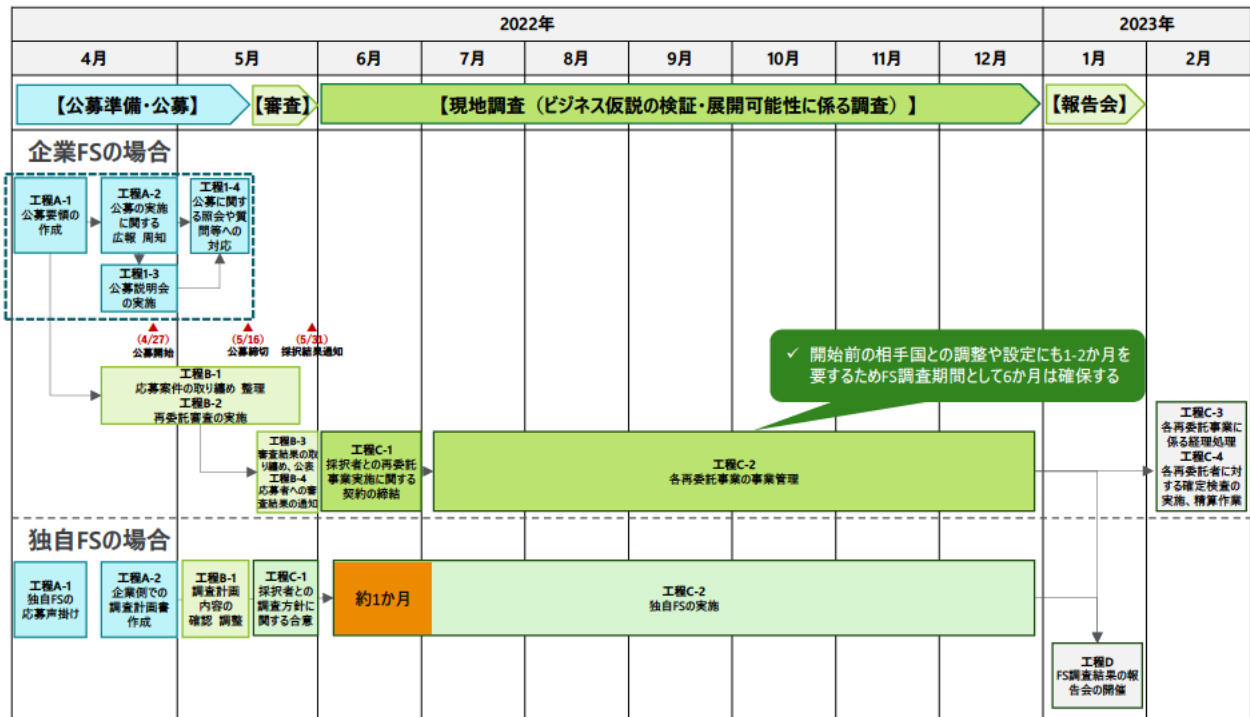


図 1-1 調査の全体作業工程

出所：事業実施チーム作成

1.2.3 公募プロセス

企業FSに関して、以下の要領で公募を実施した。

(1) 公募手続きスケジュール

4月27日	公募開始
4月27日～5月10日	質問受付期間
5月13日まで	質問に対する回答期間
5月16日	公募書類提出〆
5月18日	書類審査 結果通知
5月24日	プレゼン審査
5月27日	採択企業への審査結果通知

(2) 募集対象となる製品・技術・サービスの重点分野

インフラ（交通、貿易回廊、スマートシティ、エネルギー、ICT等）、物流、産業生産性向上、農業・漁業、教育（科学・技術・工学・数学）、保健、気候変動、といった分野を優先するが他の分野も応募可能。

(3) 採択上限額及び採択件数

採択上限額（消費税除く）：1プロジェクトあたり1,200万円

採択件数：3件以内

(4) 調査実施内容

企業は2022年7月上旬から2023年1月末にかけて、以下の内容を実施する。

- アフリカの国を対象として本調査を実施する。
- 本調査をするにあたっては業務計画書の作成を行い、調査項目・分析方法を定めた上で実施する。
- 選定した対象国への現地調査を企画・実行する。
- 報告会に参加・登壇し、本調査のとりまとめ結果を報告する。
- 本調査実施期間中は、有限責任監査法人トーマツと原則週次で定例打合せを実施し、進捗状況等の報告を行う。
- 本調査の実施と併せて確定検査に向けた必要書類を作成・提出する。

(5) 応募資格

- 日本企業（本邦登記法人）であること（中小大企業の規模は問いません）
- 過去に経済産業省や他の公的機関の海外展開支援事業において本事業と同様のFS調査を実施した製品・技術・サービスと同一の提案ではないこと（異なる国や地域を対象とした場合や、同一国や地域でも異なる調査内容であれば応募可能です）。
- 販売実績のある製品または基礎技術開発を終えている製品・技術・サービスであること。
- 採択後、選定した1か国への現地調査の実施が可能な者。
- 調査結果報告会に出席できること。
- 外国会社に該当しない者。
- 法令等もしくは公序良俗に反していない、もしくは反するおそれがないこと。
- 会社再生法に係る更生手続きの申し立てや民事再生法に係る再生手続き開始の申し立てがなされていないこと。
- 反社会的勢力またはそれに関わるものとの関与がないこと。
- 省庁からの指名停止措置を講じられているものではないこと。

(6) 評価基準

下表のとおり評価基準を定め、公募要領に掲載した。

表 1-1 企業FS公募評価基準

観点		ポイント
課題への 貢献可能性	課題の 解決性	・ 提案されている製品・技術・サービスは、対象課題の解決に貢献できる蓋然性が高いか ・ 対象課題の解決に一定のインパクトを与えることが期待されるか
	競合優位性	・ 他の製品・技術・サービスと比べて優位性を有し、競合優位性が明確か
製品・技術・ サービス	革新性	・ イノベーティブか
	販売実績	・ 国内外における提案製品・技術・サービスの販売・導入実績はあるか
	検証計画の 妥当性	・ 調査目的が明確であるか ・ 調査目的に沿った調査項目と調査方法が設定されているか
ビジネス展開 可能性	実現性	・ 新規事業化が期待できるか ・ ビジネスモデルに妥当性があるか
	事業実績	・ 国内外における事業経験や職務経験はあるか
体制	体制	・ 事業実施体制（人数、専門性、体制）は適切か

1.2.4 公募結果

企業FSの公募には、期日までに20社の応募があった。応募分野に関しては、複数分野にまたがる応募も多数あったため単純な数値は出せないが、保健医療分野が最も多く、農業、物流、金融分野が続いた。

応募について、有識者3名からなる外部審査委員による、評価基準(表1-2)に基づく書類審査及びプレゼンテーション審査を実施し、経産省アフリカ室からの助言も受け、以下の3企業による事業が選出された(カッコ内は調査対象国)。

- 株式会社 Dots for : 無線 Wifi ルーターとサーバ設置による農村のデジタル化・オンライン化(ベナン)
- サグリ株式会社 : 衛星データと AI を通じた農地の自動区画化と土壌簡易分析(ケニア)
- 株式会社 AfricaScan : 医療従事者を対象とした医療知識・技術トレーニングサービスプラットフォーム(ケニア)

また、上記に先立ち、独自FSについて経済産業省及び事業実施チームから関心を有すると思われる企業への応募勧奨を行った結果、5社から応募があり、経済産業省アフリカ室を交えた協議を踏まえ以下の2企業による事業が選出された。

- 株式会社 Sun Asterisk : トップ大学の IT 関連学部にて、ICT 及び日本語技術習得のための独自カリキュラムの導入(ケニア)
- Degas 株式会社 : 独自の樹液流センサーと農業の一連のプロセスをデジタル化・可視化し、さらにデータを機械学習を用いて解析することで、農家のクレジットスコアを形成し、金融サービスの提供を可能とする一連のソリューション(エチオピア)

第2章 各調査に対する評価分析

2.1 Degas 株式会社

2.1.1 調査の目標達成度に対する評価

非公開

2.1.2 目標達成にかかる促進／障壁となった要因

非公開

2.1.3 今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項

非公開

2.2 株式会社 Sun Asterisk

2.2.1 調査の目標達成度に対する評価

非公開

2.2.2 目標達成にかかる促進／障壁となった要因

非公開

2.2.3 今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項

非公開

2.3 サグリ株式会社

2.3.1 調査の目標達成度に対する評価

非公開

2.3.2 目標達成にかかる促進／障壁となった要因

非公開

2.3.3 今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項

非公開

2.4 株式会社アフリカスキャン

2.4.1 調査の目標達成度に対する評価

非公開

2.4.2 目標達成にかかる促進／障壁となった要因

非公開

2.4.3 今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項

非公開

2.5 株式会社 Dots for

2.5.1 調査の目標達成度に対する評価

非公開

2.5.2 目標達成にかかる促進／障壁となった要因

非公開

2.5.3 今後のビジネス展開において取り組むべき課題／推進事項

非公開

第3章 我が国企業等のアフリカ進出に対する提言

3.1 進出ポテンシャルのある地域と分野

3.1.1 進出ポテンシャルのある地域

アフリカ各国では、人口や経済発展状況に留まらず、資源や規制を含む社会文化政治状況、言語、日本からのアクセス、独自の社会課題などの状況は様々であり、一方の日本企業も、リスク選好のレベルや業種、ビジネスの形、有するネットワーク、意思決定者の意向などは大きく異なるため、一律に「進出ポテンシャル」を測ることは難しい。そこで本項では、日本企業のアフリカ進出ポテンシャルのある地域の検討にあたり、一般的に海外進出時に重視されることの多い基礎的な要素として、人口及び購買力の基礎となる一人当たりGDP、さらにビジネス環境に関する包括的な指数として世界銀行が発表しているDoing Business 指標¹（世界の国と地域のビジネス環境を網羅的に比較し、「どの国が規制が少なくビジネスをやりやすいか」を数値化したもの）について一義的に評価付けを行った上で、他の重要と考えられる要素についても調査を行った。まず、基礎段階として全アフリカ諸国の人口、一人当たりGDP、Doing Business 指標をまとめたものが下表である。

¹ 同指標は2020年版を最後に廃止されたが、同年版は依然として有効性があると考えため、本調査では便宜的に使用した。

表 3-1 全アフリカ諸国の基礎指標一覧

国名 (和)	人口	人口順位	1人当たりGDP	1人当たりGDP順位	WB Doing Business Index	WB Doing Business 順位	総合点数 (3順位の積 (人口は二乗))	総合順位
ナイジェリア	206,139,589	1	5,459	20	56.87589	21	420	1
エジプト	102,334,404	3	13,316	9	60.05364	15	1215	2
南アフリカ共和国	59,308,690	6	14,420	7	67.01897	6	1512	3
ケニア	53,771,296	7	5,023	21	73.21648	4	4116	4
エチオピア	114,963,588	2	2,599	33	47.97613	34	4488	5
モロッコ	36,910,560	11	8,143	13	73.38133	3	4719	6
モーリシャス	1,271,768	48	22,240	3	81.46811	1	6912	7
タンザニア	59,734,218	5	2,932	30	54.46329	26	19500	8
アルジェリア	43,851,044	9	13,715	8	48.59758	33	21384	9
セイシェル	98,347	54	29,837	1	61.70497	10	29160	10
ウガンダ	45,741,007	8	2,397	39	59.9818	16	39936	11
コンゴ民主共和国	89,561,403	4	1,218	52	36.20973	49	40768	12
チュニジア	11,818,619	31	11,594	10	68.65706	5	48050	13
ルワンダ	12,952,218	28	2,494	34	76.48282	2	53312	14
ガーナ	31,072,940	14	6,178	16	59.96017	17	53312	15
ボツワナ	2,351,627	43	19,287	4	66.1978	8	59168	16
コートジボワール	26,378,274	17	5,939	17	60.68796	13	63869	17
ザンビア	18,383,955	22	3,623	27	66.93648	7	91476	18
スーダン	43,849,260	10	4,217	23	44.82932	42	96600	19
アンゴラ	32,866,272	12	7,360	15	41.28838	45	97200	20
リビア	6,871,292	35	23,356	2	32.68552	52	127400	21
モザンビーク	31,255,435	13	1,342	48	54.9955	24	194688	22
ナミビア	2,540,905	41	9,805	12	61.35078	11	221892	23
マラウイ	19,129,952	21	1,658	43	60.9371	12	227556	24
カメルーン	26,545,863	16	4,064	24	46.09974	39	239616	25
セネガル	16,743,927	23	3,768	26	59.275	20	275080	26
ニジェール	24,206,644	18	1,309	49	56.75932	22	349272	27
マダガスカル	27,691,018	15	1,635	44	47.72865	36	356400	28
ブルキナファソ	20,903,273	19	2,461	35	51.40019	29	366415	29
マリ	20,250,833	20	2,447	36	52.94472	27	388800	30
トーゴ	8,278,724	33	2,380	40	62.28934	9	392040	31
ガボン	2,225,734	44	15,597	6	45.0251	40	464640	32
エスワティニ	1,160,164	49	9,815	11	59.49273	18	475398	33
赤道ギニア	1,402,985	47	18,127	5	41.05286	46	508070	34
ベナン	12,123,200	29	3,789	25	52.40404	28	588700	35
ジンバブエ	14,862,924	26	2,444	37	54.46935	25	625300	36
ジブチ	988,000	50	5,925	18	60.49674	14	630000	37
ギニア	13,132,795	27	2,878	31	49.42922	32	723168	38
モーリタニア	4,649,658	39	5,591	19	51.06288	30	866970	39
カーボベルデ	555,987	52	7,740	14	55.03925	23	870688	40
レソト	2,142,249	45	2,682	32	59.4294	19	1231200	41
チャド	16,425,864	24	1,590	46	36.93568	48	1271808	42
ソマリア	15,893,222	25	1,302	50	20.03958	54	1687500	43
コンゴ共和国	5,518,087	36	3,616	28	39.53359	47	1705536	44
シエラレオネ	7,976,983	34	1,816	42	47.45831	37	1796424	45
ブルンジ	11,890,784	30	793	54	46.77393	38	1846800	46
ガンビア	2,416,668	42	2,433	38	50.29381	31	2077992	47
サントメ・プリンシペ	219,159	53	4,445	22	44.9711	41	2533718	48
コモロ	869,601	51	3,284	29	47.87291	35	2640015	49
南スーダン	11,193,725	32	1,234	51	34.62285	51	2663424	50
リベリア	5,057,681	37	1,552	47	43.22747	44	2831092	51
ギニアビサウ	1,968,001	46	2,057	41	43.23319	43	3730508	52
エリトリア	3,546,421	40	1,625	45	21.5998	53	3816000	53
中央アフリカ共和国	4,829,767	38	1,020	53	35.56585	50	3826600	54

出所：前述の各種指標を基に事業実施チーム作成

上表では、人口、一人当たり GDP、Doing Business 指標についてアフリカ内での各順位を出した上で、それぞれを積した値（人口については特に影響が大きいので二乗している）を総合点数として算出し、それが低い国の方がビジネス進出のポテンシャルがあるとの仮説を設定し、その順位を示している。なお、各指標及び総合点数の優れた方を青、低い方を赤に色づけている。人口が少ないながら

経済・社会状況の良いモーリシャスやセイシェルが上位に含まれているが、それ以外の国に関しては、一般的に市場規模が大きく、ある程度ビジネスの道筋も立てやすい国々が上位に来ているといえる。

その上で、総合順位が高かった15カ国について、各種ビジネスを展開する上で検討要素となることの多い、携帯電話普及率²、サイバーセキュリティの状況³、電子政府の状況⁴、金融口座保有率⁵について調査し、さらに、一般的にビジネスを行ったり滞在したりする上で重要な腐敗の状況（腐敗認識指数⁶）及び治安状況（世界平和指数⁷）、主な言語（主要国際言語）、日本からのフライト時間⁸についてまとめたものが下表である。

表 3-2 上位15カ国の追加指標

国名（和）	携帯電話普及率	サイバーセキュリティ指標(/100)	電子政府開発指標(/1)	金融口座保有率	腐敗認識指数(/100)	世界平和指数	使用される主要国際言語	日本からの距離
ナイジェリア	98.0%	84.76	0.4525	45.3%	24	2.725	英語	23:55
エジプト	88.7%	95.48	0.5895	64.2%	33	2.342	アラビア語、英語	18:55
南アフリカ共和国	163.2%	78.46	0.7357	85.4%	44	2.283	英語	25:05
ケニア	118.1%	81.7	0.5589	79.2%	30	2.303	英語	21:15
エチオピア	38.0%	27.74	0.2865	99.4%	39	2.806	英語	17:15
モロッコ	133.9%	82.41	0.5915	44.4%	39	1.969	アラビア語、仏語	22:45
モーリシャス	147.4%	96.89	0.7201	90.5%	54	1.57	英語、仏語	23:25
タンザニア	83.0%	90.58	0.4169	52.4%	39	2.001	英語	21:25
アルジェリア	104.8%	33.95	0.5611	44.1%	33	2.146	アラビア語、仏語	19:00
セイシェル	173.9%	13.23	0.6793	データなし	70	データなし	英語、仏語	21:10
ウガンダ	62.4%	69.98	0.4424	65.9%	27	2.309	英語	20:35
コンゴ民主共和国	43.9%	5.3	0.3057	51.3%	19	3.166	仏語	23:40
チュニジア	122.1%	86.23	0.653	36.9%	44	1.996	アラビア語、仏語	19:10
ルワンダ	80.7%	79.95	0.5489	データなし	53	1.945	英語、仏語	23:30
ガーナ	125.7%	86.69	0.5824	68.2%	43	1.759	英語	22:35

出所：前述の各種指標を基に事業実施チーム作成

総合順位1位のナイジェリアは、一人当たりGDPは大陸内20位、Doing Businessも21位と中位だが、大陸1位となる2億人以上の人口を有する市場性が評価できる。他方、上表のとおり、電子政府の状況や金融口座保有率が低い他、腐敗や治安についても懸念が残るが、逆にそのような社会課題の解決につながるようなサービスのニーズは非常に大きいと考えられる。また、日本からの渡航に要する時間がアフリカの中でも長いことも考慮点である。

2位のエジプトは1億人を超える人口と一人当たりのGDPの高さに加え、サイバーセキュリティや電子政府開発指標が高く、デジタル化が進んでいることが推察される。また、日本からのアクセスがエチオピアに次いで良いことも挙げられる。一方で、金融口座保有率や汚職状況が悪いことは一般的にはデメリットであろう。

3位の南アフリカについては、人口、一人当たりGDP、Doing Businessの全てで上位となっており、また、その他の追加指標でも特に下位のものは無く、平均的にビジネス環境が整っていることが伺えるが、日本からの渡航時間が25時間以上と特に長いことは留意を要する。

² 携帯電話普及率：ITU調べ、2020年

³ サイバーセキュリティ指数：ITU調べ、2020年

⁴ 電子政府開発指標：国連調べ、2022年

⁵ 金融口座保有率：IMF調べ、2017年（一部データ不足国については各国政府HP等調べ）

⁶ 腐敗認識指数：Transparency International（国際NGO）調べ、2021年

⁷ 世界平和指数：Institute for Economics and Peace（国際シンクタンク）調べ、2022年

⁸ 日本からの距離：Google Flightによる2023年3月1日の東京（成田空港または羽田空港）から各国主要都市空港への最短所用時間

4位には、本調査において調査希望先として最も名前の挙がったケニアが入った。同国は腐敗認識指数を除いて平均的に高い評価となっており、また、日本からのアクセスが比較的良好なことも特徴である。

上記以外の国々の中では、例えばエチオピアやタンザニア、コンゴ民主共和国は人口が多い一方、その他指標は下位のものが多く、ビジネス環境は整備されていないことが伺えるが、市場としての将来的なポテンシャルや、社会課題解決のニーズは高いと言える。逆に、モロッコやチュニジアなどの北アフリカ諸国は平均して指標が良かったり、モーリシャスやセイシエルのように人口は非常に小さいが各種指標は非常に良い国など、複数の類型化が可能である。

なお、英国の市場調査会社 Briter Bridges が 2023 年 1 月に発表したアフリカのスタートアップ投資に関する報告書 (Africa Investment Report 2022⁹) によると、アフリカへのベンチャー投資の約 75% はナイジェリア、ケニア、エジプト、南アフリカ共和国の 4 カ国に集中しており、これらに次ぐ国々として、ガーナ、ウガンダ、タンザニア、コートジボワール、チュニジアが注目を集め始めているとしている。前述のとおり、一律で国の進出ポテンシャルを測ることは難しいが、上記評価が進出を検討している企業の一助となることを期待する。

3.1.2 進出ポテンシャルのある分野

アフリカ諸国において進出ポテンシャルのある分野については、究極的にはニーズがあるにも関わらずサプライ・競争の無い分野（いわゆるブルーオーシャン）で、かつ、収益性が高い分野であるが、そのような分野に関しては定性的・定量的な特定が困難なため、本項では外国直接投資を含め活発化している、または期待が高まっている分野について、文献・デスクトップ調査を踏まえ説明する。

前述の Briter Bridges による報告書 (2022 年版) によると、2022 年には分野別ではフィンテックがスタートアップ投資の取引数、金額ともに最も多く、投資額ではクリーンテック（廃棄物処理や環境に関する技術）、ロジスティクス、モビリティ、E コマースが続いた。クリーンテックについては、特にコーポレートベンチャーキャピタルや M&A の動きが加速していると報告されている。

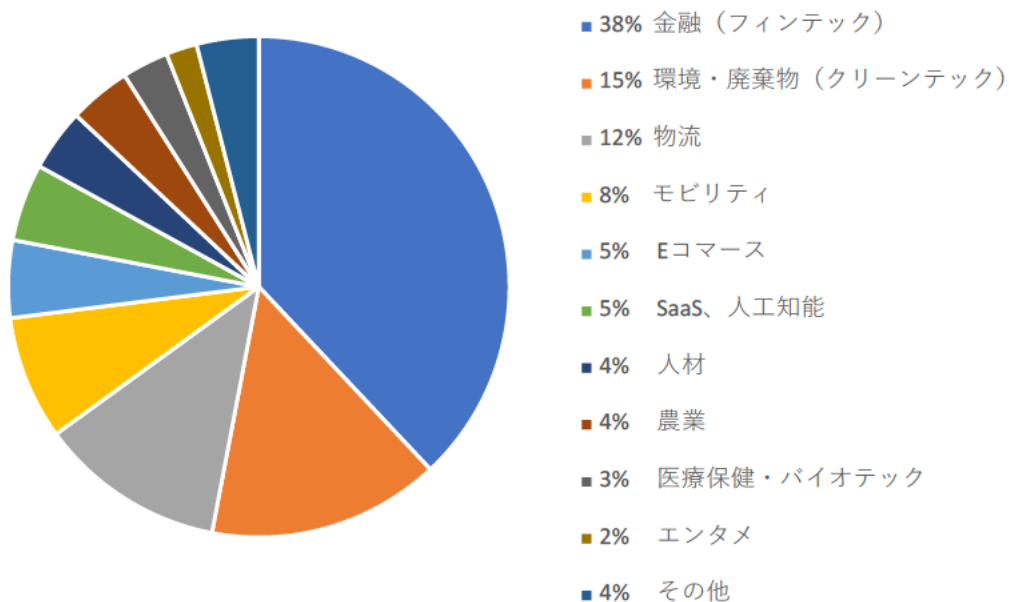


図 3-1 アフリカにおける投資額の分野内訳（2022 年）¹⁰

⁹ <https://briterbridges.com/africa-investment-report-2022-by-briter-bridges>

¹⁰ <https://briterbridges.com/africa-investment-report-2022-by-briter-bridges>

同報告書は具体的な製品・サービス分類においても投資額ランキングを発表しており、それによると2022年にアフリカで最も投資を集めた製品・サービスの順位は、①支払いサービス、②家庭用ソーラー発電キット、③B2B コマース、④サプライチェーンマネジメント、⑤ソーラー発電、⑥アセットファイナンス、⑦暗号資産、⑧銀行サービス、⑨ライドシェア、⑩クレジット、⑪人工知能(AI)、⑫通信となっている。

さらに、EY 南アフリカが2021年に発行したアフリカの外国直接投資(FDI)に関する報告書(EY Attractiveness Report Africa 2021)¹¹によると、外国投資は石油探査や鉱業から、ICT、小売、ビジネスサービス(広告、マーケティング、コンサルティング、施設サービス、人材、配送、セキュリティ サービス等、非金融分野のBtoB サービス)などサービス分野へと移行しつつあり、その動きは投資家が二酸化炭素排出目標の達成をより強く求められるようになるにつれて加速するとしている。同報告書によると、2020年のFDIの分野別プロジェクト数の順位は、①ビジネスサービス、②通信、③テック全般、④日用製品、⑤金融サービス、⑥製造、⑦自動車、⑧再生可能エネルギー、⑨不動産、⑩ヘルスサイエンス、⑪鉱物資源となっている。

上記の内、ビジネスサービスは、前年度(2019年)にトップであった金融サービスを抜いて、FDIの最大の受け入れ先となった。新型コロナ禍により導入されたリモートワークとハイブリッドワークモデルが、世界の他の地域と同様に、アフリカでも変革的なビジネスソリューションに対する需要を大幅に高めたためであり、今後も同セクターのビジネスチャンスは有望とされる。金融サービスについては、新型コロナ禍を受けた各国金融規制当局が最低資本準備額を規定したため、アフリカ各国の銀行の成長計画が減速され、結果的に投入されるFDIが減ったとされる。他方、フィンテック全般への投資は引き続き堅調であり、コロナ禍の終結後の需要回復・拡大を見据えた投資が行われている。

通信に関しては、アフリカ各国は通信インフラのアップグレード、地方におけるネットワークやブロードバンドの普及拡大、新規エリアでの光ファイバー接続やモバイルネットワーク、データセンターなどの拡充を進めている。消費者分野(食品、日用品、消費者サービスなど)は、パンデミックによる公共消費の減速により減少したが、中期的に需要と消費が回復すれば、投資も回復する可能性が高いと報告されている。

テクノロジー分野(テック全般)に関しては、地域のテックハブ(ケープタウン、ラゴス、カイロ、ナイロビなど)に投資が集中しており、強力なベンチャーキャピタルエコシステムと大手テック企業が育ってきている一方、Facebook、Google、Microsoftといったグローバルハイパースケーラーがアフリカでも存在感を高めていると記している。例として、Microsoftはラゴスとナイロビにて2023年までに500人の現地ソフトウェアエンジニアを雇用することを目標としており、さらに、同社とAmazonは南アフリカに新しいデータセンターを設立している。また、テックハブの都市では技術系スタートアップ企業やアクセラレーターの数も増えており、熟練IT・ソフトウェアエンジニアの需要が高まっているとされる。

さらに、自然エネルギーへの投資が北部アフリカから南部へ広がっており、太陽光発電や風力発電開発が大きく進展していることも特記されている。SDGs目標の達成とエネルギーミックスの進展や、農村部の電化を目指す動きが続く中、同セクターはFDIの金額ベースでは2位となっており、今後も引き続き高いレベルで推移することが予想されている。

上記報告書の他に、ウェブ雑誌のBusiness Insider Africa誌¹²及びAwakening Africa Hub誌¹³、並びにアフリカ諸国で工業団地の開発や運営を行うARISE IIP社¹⁴が、2022年以降のタイミングで、それぞれアフリカにおいて投資や参入に適した分野について以下のとおり挙げている。

¹¹ https://www.ey.com/en_zs/news/2021/11/ey-attractiveness-report---africa-

¹² <https://africa.businessinsider.com/local/markets/7-business-opportunities-that-will-make-more-millionaires-in-africa/ypqqpx6>

¹³ <https://www.linkedin.com/pulse/5-most-profitable-business-ideas-africa-awakening-africa-hub/>

¹⁴ <https://www.ariseiip.com/blog-top-6-industries-to-invest-in-africa/>

表 3-3 Business Insider Africa 誌による投資・参入推奨分野

Business Insider Africa 誌「アフリカで億万長者を増やす 7 つのビジネスチャンス」2022/8/21

分野	理由概要
メディア・エンタメ	アフリカのメディア分野は、近年より収益性が高くなっている。特に、音楽および映画産業が急拡大している。
食・農業	価値の高い輸出作物と 10 億人を超える人々を養う食料とアグリビジネスの市場は数十億ドルのチャンスである。
小売	アフリカには数十億ドル規模の小売市場があり、急速な都市化と中産階級の増加により、小売市場は急成長している。
服飾、美容	サブサハラアフリカの服飾・美容市場は2021年に年 10% 近い成長を記録。アフリカの圧倒的に若い人口とともに拡大している。
不動産	商業用および住宅用不動産の需要は伸び続けている他、宿泊施設の不足が大きな問題となっている。
通信・テック	アフリカのインターネット普及率は急上昇しており、関連産業は起業家やイノベーターの関心が高い。
金融	多くのアフリカ人は正式な金融サービスを利用できず、現金で取引を行っている。ビジネス及び個人取引のための支払、銀行、その他金融サービスの改善ニーズが高い。

表 3-4 Awakening Africa Hub 誌による投資・参入推奨分野

Awakening Africa Hub 誌「アフリカで最も収益性の高い 5 つのビジネスアイデア」2022/9/15

分野	理由概要
廃棄物処理	アフリカの健康状態の悪さの理由の一つは貧弱な廃棄物管理と衛生状態の欠如であり、また、プラスチック廃棄物の 4% しかリサイクルされていない。廃棄物収集やリサイクル等に関するニーズは大きい。
食・農業	広大な土地があるにもかかわらず、ほとんどのアフリカ諸国は主食を含む多くの食料を輸入している。食料生産事業は利益率も高く、社会課題解決にも資するものであり、ニーズが大きい。
小売	アフリカ諸国の国民購買力は拡大しており、特にスーパーマーケットの需要が高まっている。依然として小売業は散在・混乱した状況があり、小売ビジネスの組織化のニーズは大きい。
住宅	都市部への移住がアフリカで増加しており、住宅不足が深刻化している。手頃な価格の住宅提供や、セメントや鉄鋼等の建設原料を扱うビジネスが求められている。
テック	世界の主要なテクノロジー企業は、アフリカのテクノロジーとインターネット部門に多額の投資を行っている。アフリカは無数の問題を抱える大陸であるため、常にイノベーションの余地がある。

表 3-5 ARISE IIP 社による投資・参入推奨分野

ARISE IIP社「アフリカで投資すべき6つの産業と分野」2022/8/16

分野	理由概要
金融	銀行業界はこの数十年で急速な成長を遂げ重要な雇用源となっている。金融包摂拡大のニーズは依然として大きく、外国人投資家にとって有望な機会を提供している。
電気通信・情報技術	同分野は急成長に伴い競争が激しくなっているが、依然として4億人を超えるネットユーザー向けのオンラインビジネスは拡大の余地が大きい。
運輸・物流	アフリカ各国政府は近代的で包括的な交通インフラに多額の投資を行っており、既に複数の巨大プレーヤーが登場している。しかし、依然として様々な課題は現存しており、新しいアイデアを活用したビジネスチャンスは大きい。
鉱業	鉱業は昔の産業と見られがちだが、特にレアアース類等の各種資源の需要は増加している他、効率を向上したり、より環境へのダメージが少ない技術はアフリカにおいても強く求められている。
農業・農産加工	アフリカでは農業が何十年にもわたる主要なセクターであり、投資機会は多い。特に農業部門と農産加工部門は、アグリテックの活用を含め、いずれも顕著な成長の可能性を有している。
医療保健	アフリカの医療保健・医薬品業界は30億ドルの価値があると推定されており、特にジェネリック薬品を製造する製薬会社が急増している。アフリカの人口の85%は公的医療サービスに依存しており、特に安価な薬や治療のニーズが高い。

3メディアともに、食・農業分野、通信・テックの両分野を推奨している他、金融、小売、住宅・不動産分野がそれぞれ2度挙げられていることから、一定程度の高いニーズが認識されているといえる。なお、本調査における企業からの応募分野の件数（複数分野にわたる案件については複数カウント）は以下のとおりである。日本の強みを反映して医療保健分野が多くなっているが、概ね本項で言及された分野と相違は無く、日本企業の関心分野と、実際に現地でニーズが高いと認識されている分野・投資額の多い分野は重なっていることが分かる。

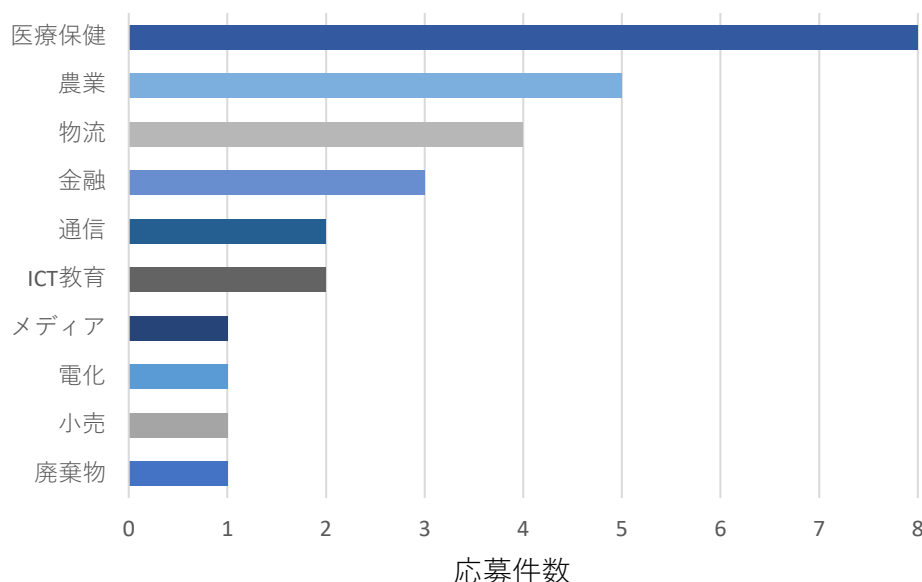


図 3-2 本調査への応募分野数

出所：事業実施チーム作成

3.2 進出・連携体制

本調査では、初めてアフリカ進出を検討する企業から既に調査対象国で事業展開をしている企業まで、また、設立間もないスタートアップや大企業との連携する企業など、異なるステージの企業5

社が調査を実施した。

	企業名	対象国	分野	事業サマリー	備考
独自 FS	Degas株式会社	エチオピア	農業	小規模農家向け農業サプライチェーン効率化パッケージ「Degas Farmer Network (DFN)」	ガーナからエチオピアへの市場拡大（アフリカ大陸での横展開）
	株式会社Sun Asterisk	ケニア	教育	採用直結型職業訓練ラボ（ITエンジニア育成・就職支援）	ベトナム等のアジアからアフリカへの市場拡大
企業 FS	株式会社AfricaScan （共同提案法人：富士フイルム株式会社、AA Health Dynamics株式会社）	ケニア	保健医療	医療従事者を対象とした医療知識・技術トレーニングサービスプラットフォーム	スタートアップと大企業による連携
	サグリ株式会社	ケニア	農業	衛星データとAIを通じた農地の自動区画化と土壌簡易分析	インドからアフリカへの市場拡大
	株式会社Dots for	ベナン	通信	無線Wifiルータとサーバ設置による農村のデジタル化・オンライン化	2021年設立のスタートアップ

図 3-3 本調査 5 社の概要

出所：事業実施チーム作成

この本調査の特色を活かし各社を比較することで、今後同様の調査を実施する際の体制面等に係る示唆を考えてみたい。各社の本調査に関する推進要因と障壁を整理したものが下記図である。

	企業名	本調査の推進要因	本調査の障壁
独自 FS	Degas株式会社	- 既に他アフリカ国で成功を収めているということが、エチオピア関係者の関心を引いた - CEO自らが現地へ赴き関係者と協議することで、迅速な意思決定が可能であった - 延べ56件のヒアリングで多面的な情報収集ができた	ビジネスモデルが複合的な事業であることから、関係する法律や規制の確認や整理が容易では無かった（法律事務所への相談なしには確認が困難）
	株式会社Sun Asterisk	- 本調査の現地パートナー企業の協力が有益であった - ベトナムの大学生をベンチマークにケニアの大学生の能力を測ることができた	- 通信環境が不安定であり遠隔での関係者とのコミュニケーションや面談を計画どおり進めることが困難であった - トライアルプログラム実施時期と大学の授業、学期末試験、卒業式などとの重複
企業 FS	サグリ株式会社	- インドをはじめ途上国ビジネスに精通した担当者の知見が現地パートナーの発掘等の成果に繋がった - CEOやCTOも現地調査に参加し、迅速な意思決定を行った	関係者にアポイントメントを取ることが困難であった
	株式会社AfricaScan （共同提案法人：富士フイルム株式会社、AA Health Dynamics株式会社）	- 大企業のブランド力がサービスの信頼性にも繋がった - 事業は異なるものの数年前から現地でビジネスを展開してきた経験や人脈が本調査で有効活用された - 現地に拠点を設けることで医師らとの対面コミュニケーションが生まれより密な関係性構築にも繋がった	- トレーニングプログラムの進捗管理をできる専属管理者がおらず、トレーニングの進捗に遅れが生じた - 現地側にトレーニングの質を担保するシス内部チームがまだ構築されておらず、トレーニングの質や有効性を測る検証まではできなかった
	株式会社Dots for	- CEO自らが本調査をリードしたことで対象村の変更等、迅速な意思決定ができた - 現地子会社Dots for Benin（社員7名）が積極的に動いたことで、僻地での活動も行うことができた	- 機材輸送時の通関手続きの複雑であり時間を要した - 新技術への受容性が低い村長の村ではサービスの試行が実現できなかった - 調査対象となる村民の生活リズムと現地社員が調査に行ける時間帯が異なることで調査が難航した

図 3-4 各社の本調査に関する推進要因と障壁

出所：事業実施チーム作成

3.2.1 調査体制

各社とも本調査に明確な目的を設定しており、その目的を達成するための体制も十分整備されていたと考えられる。Degas 社以外は現地での実証事業の実施を目的としており、Africa Scan 社と Dots

for 社はそのために現地拠点を有効活用し、現地拠点を持たない Sun Asterisk 社は本調査の現地パートナー（AAIC 社）の協力を得た。同じく現地拠点を持たないサグリ社は担当者が長期間現地に張り付けるようにした。他方、Degas 社は調査に重きを置き、コンサルタント（トーマツ社）を活用し短期間で56件のヒアリングを含む調査を実施した。このように各社とも自社リソースの特徴を踏まえ、足りない部分は外部リソースを活用し円滑に調査を実施した。

同様の調査を実施する際には、特に現地拠点を持たない企業においては、いかに現地パートナーや現地調査補助員を確保するかが重要である。リモート会議が当たり前になってはいるが、Sun Asterisk 社の例のように、通信環境が不安定だったり、リモート会議では効果的な意思疎通が困難なケースもある。さらにメールや SNS だけではアポイントメントの取得が困難なケースもある。このため、現地パートナーや現地調査補助員との協力体制が必須である。

また、5社のうち Sun Asterisk 社以外は CEO 自らが直接本調査に関わっており、迅速な意思決定が出来る体制であった。例えば、Degas 社は現地調査中に新たなビジネスモデルの検討を開始し、サグリ社は本調査中に現地パートナーとの MoU を締結した。トップマネジメントのコミットメントを担保した調査体制を構築することも、短期間で成果をあげるために重要である。

3.2.2 調査スケジュール

Sun Asterisk 社のトライアルプログラム実施が大学の授業スケジュールの影響を受けた他、Dots for 社は営農カレンダーの影響を受けた（農家が日中は農作業のため村にいないことや収穫時期のみ収入があることが調査に影響した）。例えばラマダンなどの比較的大きなイベントであれば事前に考慮することが容易であるが、調査対象地域や対象者に特有のイベントや生活リズムについても事前に意識すると共に、Dots for 社のようにフレキシブルに対応することが必要である。

3.2.3 関係者の関心を引き付ける工夫

本調査では各社とも有益な成果をあげることが出来たが、その背景にはいずれの社も関係者の関心を引き付けることが出来た点が挙げられる。Degas 社はアフリカ（ガーナ）での成功事例がエチオピア関係者の関心を引いた。Sun Asterisk 社やサグリ社は他の途上国での成功事例に加えて実際にサービスを試行することで関係者を巻き込んだ。AfricaScan 社は富士フィルムという大企業のブランド力と医療トレーニングセンターでのサービス提供が医師の関心を引いた。Dots for 社も実際に通信インフラを構築しサービスの試行提供を行った。今後同様の調査を実施する際にも、関係者の関心を引き付けるための工夫が重要である。

3.3 進出時に必要な支援策に関する提言

3.3.1 誰を支援するか

アフリカに進出する日本企業に必要な支援策に関する提言としては、経済産業省としてどのような分野やどのようなステージの日本企業を支援するのが最も効果的かという問いに答えることが一見適切のように思えるが、全世界の途上国ではなく、アフリカに限定して考えると、必ずしもそうではないと考えられる。なぜならアフリカでの事業展開・事業拡大を目指す企業数が限定的であるためである。

例えば、JICA が実施した「中小企業・SDGs ビジネス支援事業に係る事後モニタリング調査（2021年3月）」の結果をみると、2020年3月以前に中小企業・SDGs ビジネス支援事業を終了した438事業のうちアフリカを対象にしたのは43件のみである。実際、本調査開始当初、調査を実施する企業選定のための公募を実施する際にも、分野や地域を限定するべきか検討したが、限定した場合に応募社数が限られることを懸念し分野や地域を限定はしなかった。そして説明会を実施し幅広い募集をかけたものの応募社数は20件であった。

この現状を踏まえると、前述の進出ポテンシャルのある地域や分野に限定した支援を行ったり、事項で紹介しているように最もリソースが不足がちなスタートアップに特化した支援を行ったりすることは、むしろ逆効果であり、本調査同様に幅広い募集をかけ出来るだけ多くの企業にチャンスを提供することが得策であると考えられる。そして、応募企業からの提案を審査する際には、前述の調査

体制、調査スケジュール、関係者の関心を引き付ける工夫といったポイントを確認し、調査後の事業実施可能性が高い企業を支援するべきである。

3.3.2 何を支援するか

一般的に企業の海外進出に不可欠な要素は、現地体制・現地ネットワーク、プロダクト・ビジネスモデル、経営リソースといったものである。また、スタートアップ、中小企業、大企業と企業によって不十分な要素(=支援が必要な要素)も変化する。特にスタートアップや中小企業は現地体制・現地ネットワーク、資金面の支援を要すると考えられる。

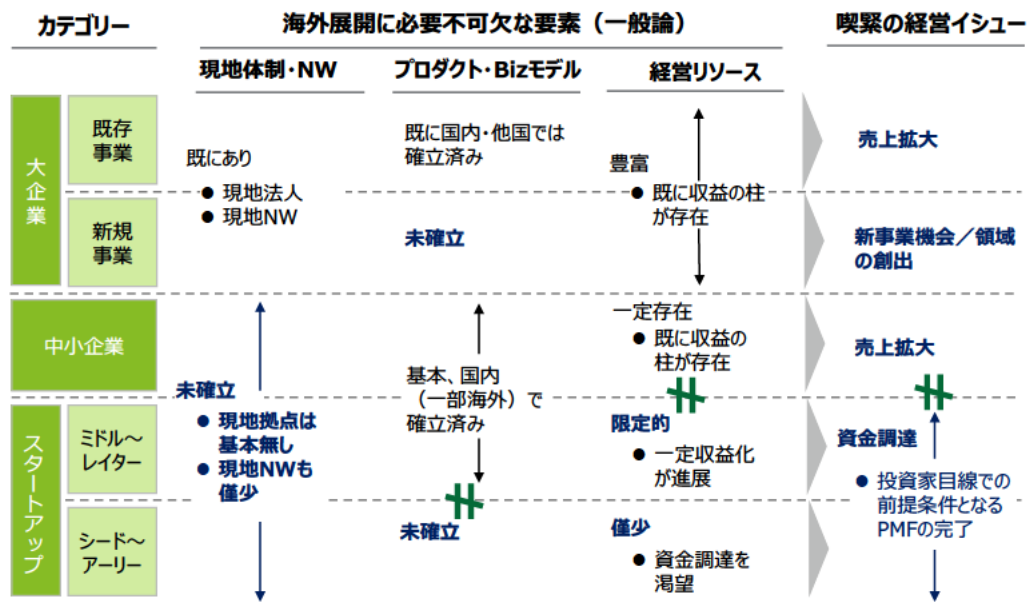
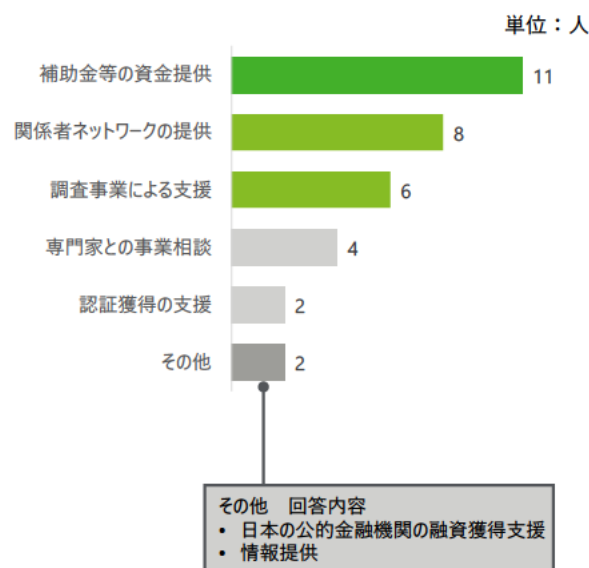


図 3-5 企業カテゴリー別の海外展開の前提と経営 이슈¹⁵

また、本調査の報告会参加企業へのアンケートにて「希望する支援施策」を聞いたところ、補助金等の資金提供(11人)が最多であり、次いで、関係者ネットワークの提供(8人)、調査事業による支援(6人)の順に多い結果となった。同アンケート結果は上記の一般的に企業の海外進出に不可欠な要素ともほぼ一致しており、主に企業が必要とする支援は資金と現地での関係者ネットワークであると言える。



¹⁵ JICA「全世界 低炭素社会実現のための途上国ニーズと民間技術マッチングに係る情報収集・確認調査」業務完了報告書

図 3-6 希望する支援施策 (N=33 複数回答)

出所：事業実施チーム作成

資金面の支援については、今後も本調査と同様のスキームを継続しより多くの企業に機会を提供することがアフリカ進出を試みる企業へ大きな支援になる。特に資金の使途について、今以上の柔軟さを持たせることが望まれる。例えば、本調査では調査資金で調達した機材はその後、事業で活用することが出来ない（あくまでも調査目的のため）といった制約があったが、手続きを経ることで事業での活用が可能となる選択肢があると、機材をより有効活用することができる。

また、現地での関係者ネットワークに関しては、経済産業省ならではの強みを活かし、日本大使館やJETROを通じて相手国政府機関とのアポイントメント取り付けや紹介が望まれる。民間企業単独ではアプローチが困難な政府機関と繋がる事が出来るメリットは極めて大きい。本調査でも経済産業省からのサポートレターのおかげで面談が実現するケースは多々あったが、例えば「紹介可能な相手国政府機関リスト」的な情報を企業へ提供することが出来ると、企業にとっての極めて有益な支援になると考えられる。

さらに、従来の実施可能性調査事業は、大企業がインフラ輸出を志向する際の事前調査の支援が典型事例であったが、スタートアップのPoC支援は性質が大きく異なり、例えばDegas社の例のように、アフリカ域内の他国展開の事前調査はビジネス展開の検討段階の調査であり、結論として現在のサービスをそのまま持ち込むことは出来ないという結果となったことも、代替ビジネスモデル案の検討につながっており、支援が有効であったと考えられる。

3.3.3 今後の支援制度設計に向けて

複数の企業から本調査のような支援スキームは人件費もカバーすることが出来るため使い勝手が良いとの意見を聞いた。他方、単年度予算のため複数年度にわたって支援を受けることが出来ない点が難点である。この点を改善するために、例えば本調査に参加した企業でも、次年度の応募時に今回の調査実施結果を土台とした新たな調査実施計画（＝本調査とは異なる内容）を記載することで、2年連続での支援も可能とすることが望まれる。勿論、支援対象企業数を増やしアフリカ進出する企業の裾野を広げることも重要だが、複数の支援枠がある場合は、1～2枠をそのように活用することも一案である。

以上

**令和 3 年度補正インド太平洋地域における
DX 等を通じた社会課題解決型の
ビジネス共創促進事業
(アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業)
Degas 調査報告**

2023 年 2 月

有限責任監査法人トーマツ

令和3年度補正インド太平洋地域におけるDX等を通じた社会課題解決型のビジネス共創促進事業（アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業）

Degas 調査報告書

目次

第1章	事業実施可能性調査（FS）の背景	1-1
1.1	組織概要.....	1-1
1.2	導入を図るソリューションの概要（ソリューション）	1-1
1.3	想定するビジネスモデル.....	1-2
1.3.1	課題の現状及びニーズ.....	1-2
1.3.2	市場概況.....	1-2
1.3.3	エチオピア農業に関する基礎データ	1-3
1.3.4	主要作物の生産状況.....	1-8
1.3.5	エチオピアにおける農業貿易.....	1-13
1.3.6	関係する省庁.....	1-13
1.3.7	政府の方針及び戦略.....	1-14
1.3.8	主なプログラムやプロジェクト.....	1-17
1.3.9	関連する法規制.....	1-20
1.3.10	農業分野の課題と対応.....	1-25
1.3.11	関連し得るドナー及び JICA 事業.....	1-26
1.3.12	競合・パートナー候補.....	1-30
第2章	FS の概要	2-1
2.1	FS の目的.....	2-1
2.2	FS の実施方法・作業工程	2-1
2.3	実施体制.....	2-2
第3章	FS の実施結果	3-1
3.1	活動項目毎の成果.....	3-1
3.1.1	事前ヒアリング調査.....	3-1
3.1.2	現地調査.....	3-1
3.2	今後の課題と対応策.....	3-7
第4章	FS の実施後の展開計画	4-1

図表目次

図 1-1	Degas 社概要.....	1-1
図 1-2	当初想定ビジネスモデル.....	1-2
図 1-3	エチオピア概要.....	1-3
図 1-4	地域ごとの主な特徴.....	1-4
図 1-5	エチオピアの GDP と農業成長率の予測.....	1-5
図 1-6	小規模農家の農業慣行に関するデータ.....	1-7
図 1-7	農産物流通の例.....	1-8
図 1-8	主要穀物の概要データ.....	1-9
図 1-9	エチオピアにおける小麦の生産と消費.....	1-10
図 1-10	エチオピアにおけるモロコシの生産と消費.....	1-11
図 1-11	エチオピアにおけるソルガムの生産と消費.....	1-12
図 1-12	エチオピアにおけるテフの生産量及び作付面積の予測.....	1-13
図 1-13	エチオピアの穀物禁止令の期間.....	1-19
図 1-14	Feed the Future イニシアティブの主な活動.....	1-28
図 1-15	農業技術スタートアップ企業の概要②.....	1-31
図 1-16	農業技術スタートアップ企業の概要②.....	1-31
図 1-17	農業技術スタートアップ企業の概要③.....	1-32
図 1-18	CropIn 社の概要.....	1-32
図 1-19	インキュベーター.....	1-33
図 1-20	フィンテックスタートアップ企業の概要①.....	1-34
図 1-21	フィンテックスタートアップ企業の概要 ②.....	1-35
図 1-22	フィンテックスタートアップ企業の概要③.....	1-35
図 1-23	パートナー候補.....	1-40
図 3-1	現地調査直前時点の現地情勢.....	3-2
表 1-3	主な輸出入農作物（2018 年）.....	1-5
表 1-4	エチオピア政府の戦略及び計画.....	1-15
表 1-5	国内経済改革計画の農業分野の改革案.....	1-16
表 1-6	エチオピアの主な農業プログラム/プロジェクト.....	1-17
表 1-7	外国投資家への税率.....	1-22
表 1-8	金融包摂分野の主要ドナープログラム.....	1-29
表 1-9	エチオピア農業における関連する JICA 事業（1）.....	1-29
表 1-10	エチオピア農業における関連する JICA 事業（2）.....	1-30
表 1-11	農業技術スタートアップ企業の概要④.....	1-33

表 1-12	農業分野のデジタルサービス（競合の可能性）	1-36
表 1-13	農業分野のデジタルサービス（農家及び普及員のトレーニング）	1-36
表 1-14	農業分野のデジタルサービス（農業情報提供・収集分野①）	1-37
表 1-15	農業分野のデジタルサービス（農業情報提供・収集分野②）	1-37
表 1-16	農業分野のデジタルサービス（その他関連分野）	1-38
表 1-17	エチオピアの主な食品メーカー.....	1-39
表 2-1	FS の目的とアプローチ先	2-1
表 2-2	作業工程表.....	2-2
表 3-14	現地ヒアリング項目	3-3
表 3-15	政府機関のヒアリング結果.....	3-4
表 3-16	オフテイカーのヒアリング結果.....	3-4
表 3-17	ヒアリングを行ったオフテイカーの概要	3-5
表 3-18	肥料及び主要穀物の価格.....	3-5

第1章 事業実施可能性調査（FS）の背景

1.1 組織概要

本調査では、ビジネスモデルのサンプルとして、「人々の生活を劇的に変える」をビジョンに掲げ、2019年よりガーナを拠点にテクノロジーを駆使した小規模農家へのファイナンス事業を展開し、2022年の現時点で1万5千軒以上の農家ネットワークを構築しているDegas社の事業が、エチオピアにて実施可能性があるか検証を行った。

Degas社は、ガーナにおいて最高品質のトウモロコシの生産を支援しており、その生産量は同国最大規模で、世界的大手食品メーカーとの安定的な調達関係を有する。また、独自のソフトウェアと解析技術を使った与信判断により、生まれや資産に関係なく誰でも金融へのアクセスを手にすることを可能とし、ガーナ政府からも高く評価されている。さらに、大学機関との共同研究を行なっている樹液流センサーや環境再生型農業など、新技術や新サービスについても積極的に開発・採用している。

事業内容

〈背景〉アフリカでは2番目に人口の多いエチオピアでは、伝統的な穀物であるテフをはじめ穀物の収穫に長い歴史と文化を持っており、また、農業は労働力の83%を雇用するなど依然として最も重要な産業である。エチオピア政府は農業を強力に推進しており、収穫量は増加しているが、人口増加に遅れをとっており、海外から作物（主に小麦）を輸入している状況である。

農家の所得を向上させるためには、農業の生産性（農業のデジタル化を含む）と物流の両面に課題があり、Degas社の提供する小規模農家向け農業サプライチェーン効率化パッケージ「Degas Farmer Network (DFN)」の貢献が期待できる。

〈概要・目的〉小規模農家のQoLと所得向上のため、種子・肥料の提供、営農指導、収穫物の回収・買取、バイヤーへの販売までの最適化を一気通貫に行うサービス。テクノロジーによって可視化した農家の基礎情報や実績データを機械学習を用いて解析しサービス向上をはかり、農家のクレジットスコアリングに基づく農業資材融資等を行う事業モデル。ガーナで実績のある本事業に関してエチオピアにおける展開可能性を調査する。

事業化後のビジョン

DFNを起点に、パートナー企業とともに所得・購買力の向上に伴った小規模農家へ様々なローンやサービスを拡販することで、2025年度には農家50万人との連携を目指しており、本調査がより大きな事業への足がかりとなることを期待している。

企業概要

Degas（デガス）は、「人々の生活を劇的に変える」をビジョンに掲げ、ガーナを拠点にテクノロジーを駆使した小規模農家へのファイナンス事業を展開する会社である。1万5千軒以上の農家ネットワークを有し、最高品質のトウモロコシの生産量は同国最大規模。

独自のソフトウェアと解析技術を使った与信判断により、生まれや資産に関係なく誰でも金融へのアクセスを手にすることが可能になり、所得とQoLの劇的な向上に繋がるサービスを提供している。

代表者：牧浦土雅

URL：<https://degasafrica.com/>



出所：採択企業の応募書類より事業実施チーム作成

図 1-1 Degas 社概要

1.2 導入を図るソリューションの概要（ソリューション）

本事業申請時点では、無電源・無人地域でも、植物のモニタリングを可能にする画期的システム「樹液流センサー」と、農業の一連のプロセスをデジタル化し、農家の行動&成果をテクノロジーによって可視化し、さらにデータを機械学習を用いて解析することで、農家のクレジットスコアを形成するとともに、クレジットスコアにより金融サービスの提供を可能とする一連のソリューションであるDegas Farmer Network (DFN)のエチオピア導入について検討を計画していたが、「樹液流センサー」については同時点でまだ研究開発中であったため、後者（DFN）にフォーカスした検証を行うこととした。また、クレジットスコアによる金融サービスについては、金融ライセンスの取得

が必要と考えられることから、まずは農業プロセスのデジタル化に焦点を置いた検証を行うこととした。

1.3 想定するビジネスモデル

調査初期に想定したビジネスモデルは下図のとおりである。基本的には Degas 社がガーナで実施しているビジネスモデルを踏襲し、小規模農家・農場の情報をデジタル化した上で、高品質の農業資材（種子、肥料、農薬等）とトレーニングを提供し、対価として農作物で返済を受ける。Degas 社では農作物を選別・洗浄し、バイヤー（主に食品企業等オフテイカー）に販売する。また、収集した農家や農場のデータからクレジットスコアを計算し、金融企業に提供することも検討対象とする。

同ビジネスモデルを通じ、小規模農家は高品質の農業資材の調達や耕作指導を受けられるほかに、仲介業者の削減による農作物販売価格の改善や安定化、金融サービスの提供というメリットも得られる。Degas 社は、農業資材の調達、デジタルサービス、耕作指導等のコストに対し、得られた農作物へのバイヤーへの販売に加え、クレジットスコアの提供に対する手数料が売り上げとなる。バイヤーにとっても、原材料調達の高品質化と安定化が見込まれるモデルである。

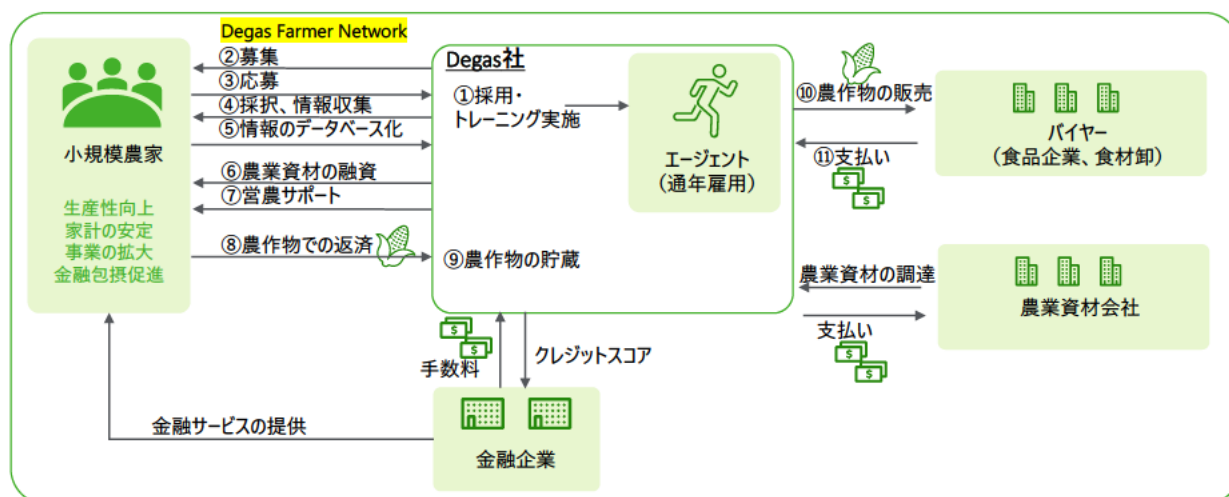


図 1-2 当初想定 of ビジネスモデル

出所：事業実施チーム作成

1.3.1 課題の現状及びニーズ

1.3.2 市場概況

エチオピアは人口 1.79 億人を有するアフリカ第 2 位の大国であり、その首都アディスアベバにはアフリカ連合本部や国連アフリカ経済委員会（UNECA）の本部の拠点があることから、アフリカ政治・経済外交の中心地とも呼ばれる。経済に関しては、一人当たり GDP が 944 米ドル（2021 年）と後発開発途上国（いわゆる最貧国）の一つであるが、2004 年以降は 2019 年まで継続的に年 10% 程度の経済成長を遂げている。コロナ禍や政治的混乱の発生した 2020 年以降に成長率は鈍っているが、政府の積極的な政策に後押しされた農業及びサービスセクターを中心とした改善により、2022 年にもプラスの前年比成長が見込まれている。



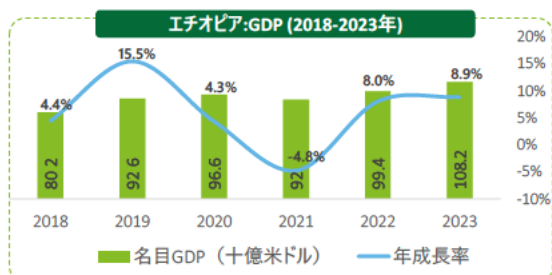
経済の見通し

- GDP：エチオピアは、2020年以降のCOVID危機、政治不安、気候条件の影響で、2021年に4.8%経済が縮小した。しかし、2022年には経済は景気の持ち直しにより8%成長すると予想されている。
- 2022年の回復を支える要因としては、主に景気拡大を牽引する農業及びサービス部門の成長が挙げられる。
 - 農業部門は、適切な気象条件（2022～2026年）を前提として、期間を通じて緩やかに成長すると予測される。
 - 部門別では、デジタルサービスや金融サービスなどのサービスが勢いを増すと見込まれる。
 - 政府が銀行部門の自由化を計画しているため、銀行部門は拡大すると見込まれる。貸出の伸びが加速すれば、設備投資の増加につながる事が期待されている。



政治的展望

- 政府は、北部州において長期化する紛争、他の地域での民族紛争、大規模な国内避難民、高インフレ、紛争の影響により、今後も困難な政治環境に直面するであろう。
- 今後の政策は、経済の自由化、インフラの成長、外国投資の誘致に焦点を当てられる見込み。



主な統計

人口	1億1,790万人 (2021)
公用語	アムハラ語
GDP (USD)	1,112.7億 (2021)
GDP成長率	4.3%
1人当たりGDP (USD)	944 (2021)
商品輸出 (USD)	42億3,300万
商品輸入 (USD)	141億6,200万
CPI/インフレ率	26.8% (2021)
貧困ライン以下の人口	23.5% (2015)

出所：事業実施チーム作成

図 1-3 エチオピア概要

1.3.3 エチオピア農業に関する基礎データ

(1) 気候

エチオピアは国土の全体が熱帯モンスーン気候に属するが、地形による気候の変動が大きい。国土の多くを占めるエチオピア高原の西部と東部の中央部は冷帯、海拔 1,500 m から 2,400m の間は温帯、海拔 1,500m 以下の低地は熱帯地域とされる。

平均年間降水量は 848mm だが、南西部の一部エリアでは約 2,000mm、北東部のアフール低地では 100mm 以下と差が大きい。降雨量は非常に不安定で、季節内干ばつや毎年の干ばつのリスクが非常に高く、最近では 1983-84 年、1987-88 年、1990-91 年、1993-94 年、2015-16 年に深刻な干ばつが起り、2022 年現在も発生している。

農業気候帯は、①生育期間が短く、降水量がほとんどない地域（東部、北東部、南東部、南部、北部の低地）、②生育期間が 1 回で、2 月、3 月から 10 月、11 月の雨期が 1 回ある地域、③生育期間が長く雨期の 2 回ある地域（4 月に小さな降雨のピークがあり、8 月に大きな降雨のピークがある東部地域と、2 月～4 月と 6 月～9 月の明確な乾季と、挟まれた 2 つの雨期がある南部と南東部の低地の大部分）に分けられる¹。

(2) 土地利用²

エチオピアの国土面積は約 110 百万ヘクタールで、その内農地面積（牧草地を含む）は約 36 百万ヘクタールと国土の約 33%、さらに耕作地面積（耕地面積＋永年作物栽培面積）は約 16 百万ヘクタ

¹ FAO Website (<https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=ETH>)

² https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/daily_update_e/trade_profiles/ET_e.pdf

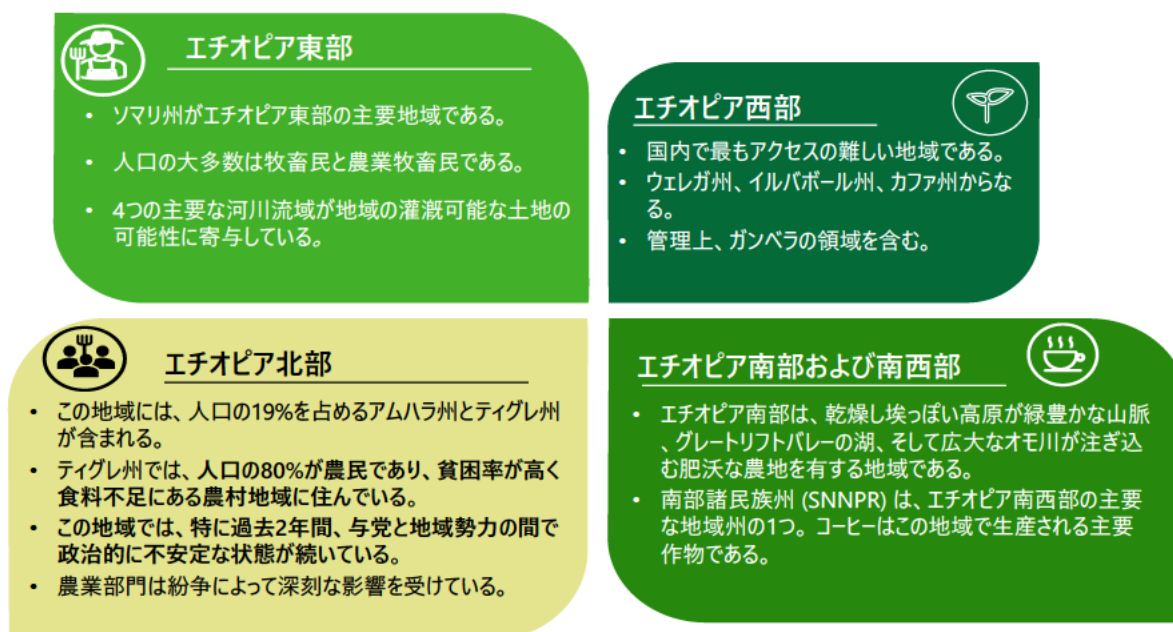
<https://www.export.gov/apex/article2?id=Ethiopia-Agricultural-Sector>

<https://reliefweb.int/report/ethiopia/boosting-inter-and-intra-african-trade-imperative-agri-food-systems-transformation>

<https://www.enonline.net/fex/11/somali>

<https://www.prepdata.org/stories/ethiopia-climate-and-agriculture>

ールと国土の約 15%である³。エチオピアの農地は大きく低地と高地に分けられる。主な地域と特徴は次のとおり。



出所：事業実施チーム作成

図 1-4 地域ごとの主な特徴

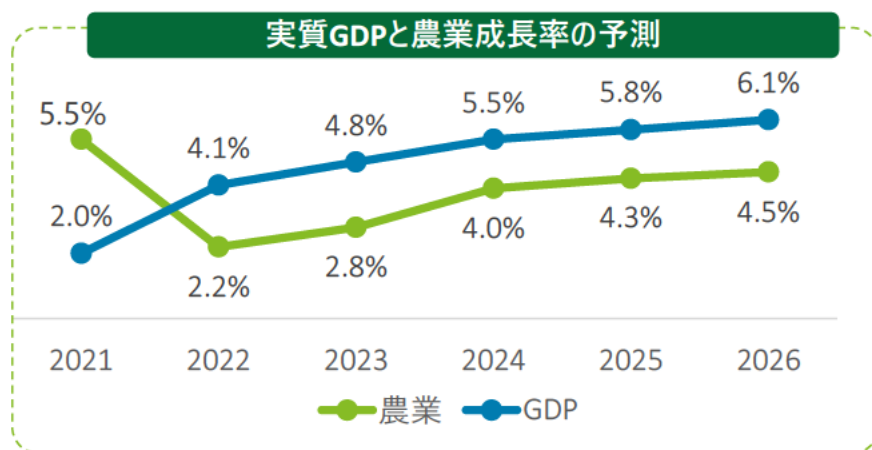
農業生産方式は主に以下の 5 つに分類される。

- 高地混合農業（海拔 1,500m 以上）：湿潤な時期が長く続く南部と南西部のほとんどの地域で行われている。
- 低地混合農業（海拔 1,500m 以下）：低地の平原、谷、山麓で行われている。
- 牧畜複合農業：アフール地方、ソマリア地方、ボレーナ地帯で行われている。
- 焼畑栽培：南部と西部で行われている。
- 商業的農業：エリアを問わず、企業運営による大規模なプランテーション型農業が増加している。

(3) エチオピア経済における農業

エチオピア経済において農業は GDP の 42%（2014 年）を占め、輸出収益の約 85%（2010 年）を占める。農業部門の GDP への寄与は、2021 年から 2026 年にかけて年平均 3.8%成長すると予測されている。

³ FAO Website (<https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=ETH>)



出所：事業実施チーム作成

図 1-5 エチオピアの GDP と農業成長率の予測

エチオピアでは労働人口の 83%が農業に従事している（2011）⁴。2015 年の農業世帯数は 1,560 万世帯で、平均農地面積は 0.95 ヘクタールである。農家は小作農が大部分を占め、土地保有は細分化が進んでいる。また、農業は主に天水農業であり、降雨に大きく依存している。

主な農産物輸出は、コーヒー、油糧種子、穀物、綿花、サトウキビ、チャット、スパイス、天然ガム、香料、切花などである。コーヒーが最大の輸出品目であり、農産物輸出収入の 3 分の 1 を占めている。一方、小麦、パーム油、粗糖が主な輸入農産物である。

表 1-1 主な輸出入農作物（2018 年）

<輸出> (単位：百万 US ドル、%)			<輸入> (単位：百万 US ドル、%)		
品目名	輸出額	シェア	品目名	輸入額	シェア
コーヒー（生豆）	759	35.1	パーム油	500	30.2
ごま	310	14.3	小麦	186	11.2
粗製生産品	249	11.5	米	150	9.1
その他生鮮野菜	240	11.1	ソルガム	110	6.6
乾燥豆	75	3.5	精製糖	110	6.6
総 額	2,164	100.0	総 額	1,656	100.0

資料：FAO 統計

注：林・水産物を除く

(4) 農業に関する現状の概要

近年、エチオピア農業は政府による種子の改良、肥料供給、機械化等により収量を伸ばしている。ソルガムを除き、2020/21 年度の主要穀物の生産量は、機械化を含む改良普及、良好な気象条件、穀物生産地の西部及び中央高地での十分な降雨により増加している。前年度に引き続き 2021/22 年度も、良好な天候と政府の積極的な取り組みを背景に、主要穀物の生産量は記録的な水準を維持すると予測されていたが、ウクライナ情勢等による肥料価格の高騰や外貨不足により、不透明な状況となっている。

⁴ FAO Website (<https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=ETH>) and USDA Website (<https://www.fas.usda.gov/regions/ethiopia>)

なお、一部で懸念された砂漠イナゴの蔓延は、大地溝帯の中高地部分と北部及び南東部の牧畜地におけるソルガム生産に影響を及ぼしているが、高地や中高地で栽培されている他の穀物への影響は限定的である⁵。

(5) 農業慣行⁶

エチオピアの農民は何世紀にもわたり耕作、休耕、輪作、棚田、灌漑などを実践しているが、居住地、土壌、地形、気候の違いにより、その慣行は異なる。

エチオピアの農業分野は、主に小規模・自給自足農業によって支えられている。土地所有はしばしば小さな区画に分割され、平均的な農場の大きさは1ヘクタール弱である。高品質な種子や肥料、農薬等の農業資材の入手は容易ではなく、また、小規模農家は最新技術や農業経営のベストプラクティスを採用することも困難であり、生産性と収量は比較的低い。

エチオピアにおける農業機械化の普及率は低く、トラクターで耕される農業区画は全農地の1%未満である。近年、農業機械の使用は増加しているが、多くの場合、使われている技術は農業条件に合わないだけでなく、時代遅れで質も悪い。

エチオピアの農業生産性向上の主な課題は、改良された種子やハイブリッド種子の欠如、種子増殖能力の欠如、低い収益性と肥料使用の効率性、灌漑と水利用の制約などである。さらに、輸送インフラと市場アクセスの欠如により、改善された手法を採用することの収益性が見合わないことも多い。また、農業を支える制度的安定性の欠如、政府による農業生産性と生産性を支援・向上させる適切な戦略の欠如といった制度的・政策的課題もある。なお、エチオピア政府は、過去の不適切な農業政策と戦略が農業部門の過去の停滞の主な理由であったと認めている。

エチオピア小規模農家の収入、労働日数、生産量、投入量、灌漑率、技術採用率などは下図のとおりである。

⁵ FAO Website (<https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=ETH>) and USDA Website (<https://www.fas.usda.gov/regions/ethiopia>)

⁶ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1512188716301208>

<https://www.fao.org/3/I8911EN/i8911en.pdf>

<https://www.grin.com/document/279601>

SMALL FAMILY FARMS IN ETHIOPIA		SMALL FARMS	OTHER FARMS
Farm aspects	Average farm size (ha)	0.8	3.2
	% of smallholders on total farmers	74	26
	% female headed households	31	22.9
Income and poverty	Household income (const. 2009 Int. \$)	1 246	2 005
	% of income from crop production	62.4	74.2
	% of income from on-farm income	79.3	91.6
	% of income from non-agricultural wages and self-employment	7.9	2.4
	% of income from public and private transfers	3.5	1.2
Labour	Smallholder poverty rate (national poverty line)	67	66
	Family labour-days supplied on farm over a day period (person days)	0.41	0.54
	Hired labour-days supplied over a day period (person days)	0.06	0.16
	Family labour-days supplied off-farm over a day period (person days)	0.34	0.31
Production	Value of crop production (const. 2009 Int. \$)	707	1 482
	Value of food production per ha (const. 2009 Int. \$)	3 122	972
	Value of crop production per working day (const. 2009 Int. \$)	9.9	10.4
Capital and inputs	Livestock (TLU; pastoral households only)	2.4	4.4
	% of households using motorized equipment	3.7	5.7
	Fertilizer per hectare (kg)	28	3
	Seed per hectare (kg)	13	1
Markets	Irrigation (% of land)	2	1
	% of households selling crops through informal channels*	99	99
	% of households selling crops in the local markets*	96	90
Innovation and technology	% of households using improved seeds	21	30
	% of households recipient of extension services	29	41
	% of agricultural production sold	21	13
Constraints	% of expenditure for inputs on value of production	2	2
	% of credit beneficiary households	27	35
	Credit (const. 2009 Int. \$)	57	93
	Distance of household from road (km)	44	50

Source: FAO, 2018. Smallholders data portrait (available at www.fao.org/family-farming/data-sources/data-portal/farm-size/en).



- ・エチオピアの農業セクターは、主に小規模自給自足農業によって支えられている。農家の約74%は小規模農場で生活しており、約67%は国の貧困ライン以下で生活している。
- ・人口の増加に伴い、農家の規模は縮小しており、自給自足農業の維持は困難になっている。
- ・農業灌漑は小規模自作農家の耕地の2%でしか利用されておらず、電動式農業用具を利用できるのはわずか3.7%である。
- ・肥料は最も一般的に使用されている農業投入物であり、小規模な家族経営農場の半数以上が畑で肥料を使用している。

出所：FAO のデータを基に事業実施チーム作成

図 1-6 小規模農家の農業慣行に関するデータ

(6) 農作物（穀物）の物流に関する現状

エチオピアにおいては現状、穀類生産量は国内需要を満たすことが出来ていないため、国内生産のほぼ全量が国内消費に回されている。

穀類の品質基準はエチオピア品質基準局、WFP、エチオピア農産物取引所（ECX）がそれぞれに定めている。穀類取引で品質基準が用いられているのは WFP 国内調達と ECX 取引だけで、通常一般の穀類取引では用いられていない。

様々な組織が農産物価格情報を収集しているが、価格情報をリアルタイムに配信しているのは ECX の携帯電話による配信サービス（SMS 及び IRV）のみであり、それもほぼコーヒー豆に限られる。

農村部での自動車の普及は進んでおらず、農村から地元市場の移動は徒歩、ロバ荷車、馬車、三輪自動車（バジャジ）が主流である。長距離の交通量は少なく、都市を結ぶ公共交通も限られている。

農協の倉庫はほとんどが土壁造・土間床で、穀類等の長期保管には不向きである。出入口は 1 ヶ所で、採光・換気開口がないことが多く、保管容量も小さいなど機能面の問題も多い。倉庫を所有できない農協では地元行政等から、元来倉庫としての機能に欠ける事務所や家屋を借りて倉庫代わりにしていることが多い。

農家による農産物販売の大部分は、近隣市場で行う業者との相対取引である。農家は市場情報を入手する手段が限られ、大多数の農家は消費者ニーズ、品質基準等を理解していないため、集荷業者の言い値で取引を行わざるを得ない状況にある⁷。

その他、主な穀物市場（小麦の例）サプライチェーンの概要は下図のとおりである。

⁷ FAO Website (<https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=ETH>) and USDA Website (<https://www.fas.usda.gov/regions/ethiopia>)

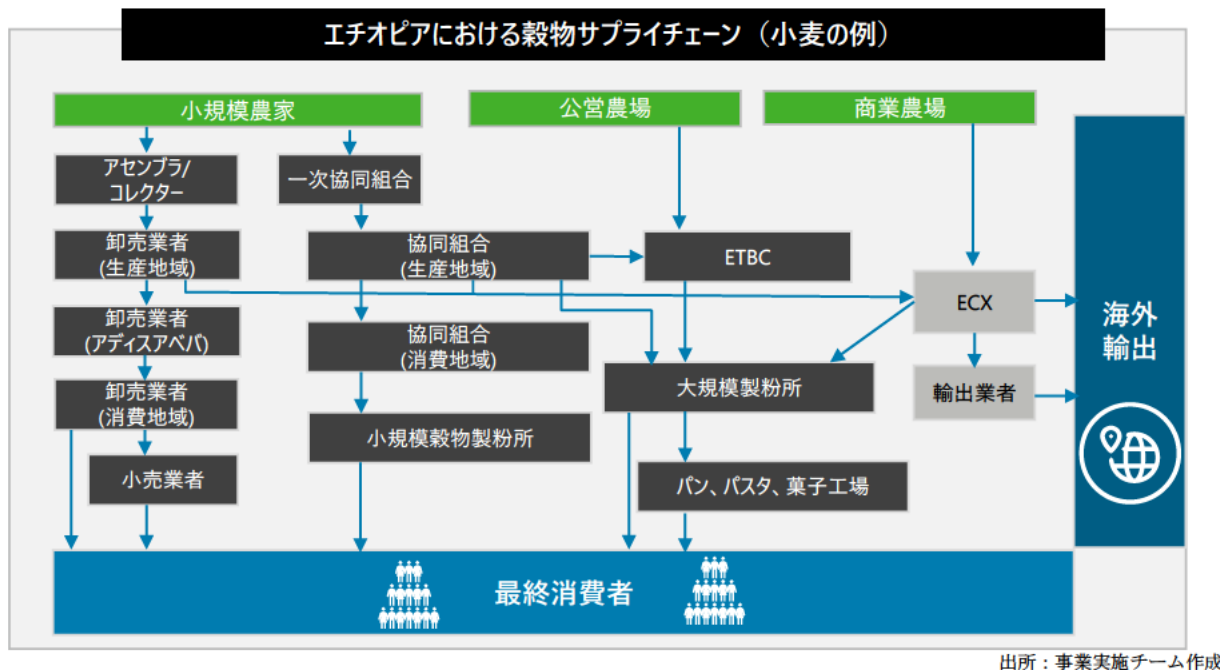


図 1-7 農産物流通の例

(7) COVID-19 パンデミックの影響

2021 年 4 月時点で、COVID-19 パンデミックがエチオピアの小規模農家に対し以下のような影響を及ぼしているとの調査結果が報告されている⁸。

- パンデミックにより、農民の研修や技術支援へのアクセスが妨げられている。
- 農業投入資材の供給が減少し、商品価格が上昇している。
- 農民のコミュニティ活動（コミュニティベースの土壌・水質保全、運河建設活動など）が減少した。
- アグリビジネスも移動制限の影響を受けている。かなりの数の農作物取引業者が、十分な穀物の在庫がないことを報告している。
- 農産物加工業者は、移動制限により原材料が不足したと報告している。
- 貿易業者は、金融機関からの信用供与がないため資金不足に陥り、一部の農産物取引を行うことが困難になった。

1.3.4 主要作物の生産状況

エチオピアでは、地域や生態系によって栽培される作物の種類は大きく異なる。国内で栽培されている主な穀物作物は、テフ（地元の小粒穀物）、小麦、オオムギ、モロコシ、ソルガム、キビで、主に天水栽培で栽培される。

2006 年の穀物輸出禁止令（現在も部分的に有効）（後述）により穀物の輸出は禁止されているが、近隣諸国との非公式な取引はわずかながら存在する。主要穀物の生産量、生産割合、面積当たりの収量、作付面積は以下のとおりである（2015/2016 年まで）。

⁸ ササカワアフリカ財団 <https://www.saa-safe.org/newsfiles/jpn/files/SAA%20Covid-19%20Ethiopia.pdf>

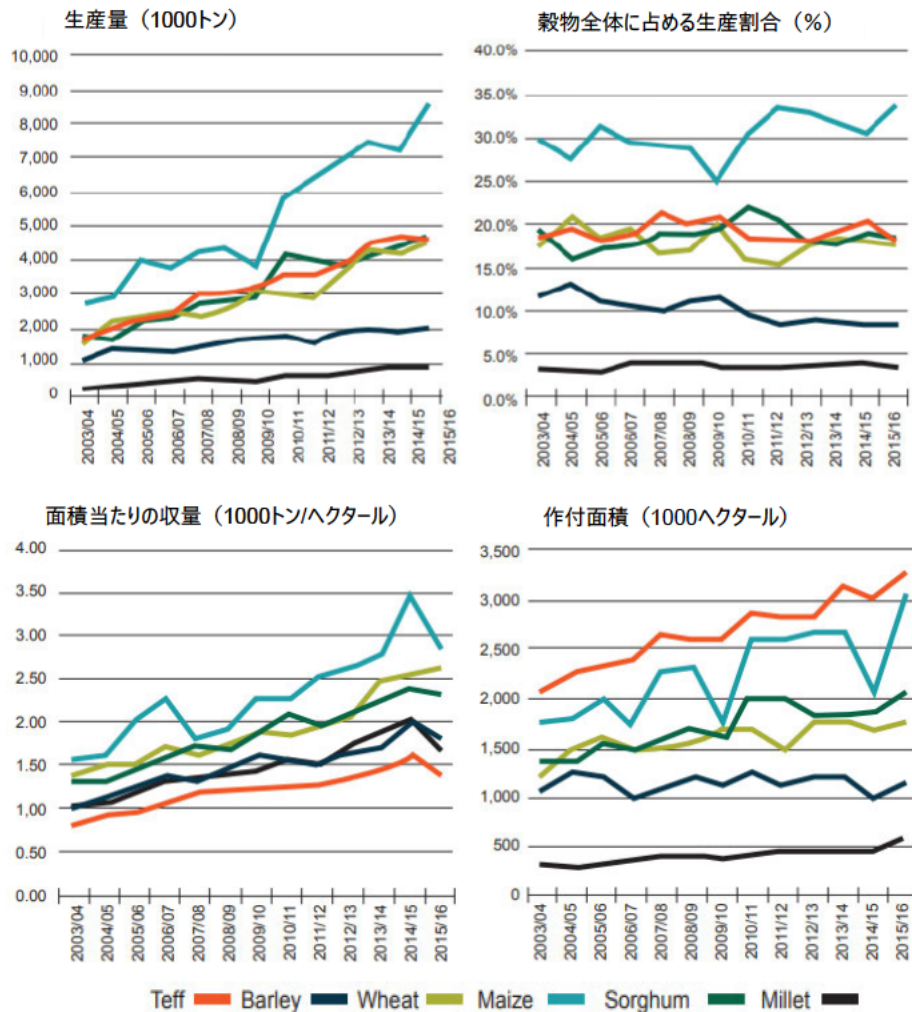


図 1-8 主要穀物の概要データ⁹

続いて、各主要穀物の概要を説明する。

(1) 小麦¹⁰

エチオピアは、サブサハラ・アフリカ最大の小麦生産国であるが、人口増加や需要増加に起因し純輸入国(国内需要の約 25%を輸入)である。2021/22 年の生産量は、前年の生産量推定値より 1.6%増の 518 万トンと予測される。これは、低地や中央部における灌漑への政府の関与の強化、投入資材供給の改善、農業の機械化などによるものである。

2021/22 年の収穫面積は 190 万ヘクタール近く、小麦の収量は過去最高の 2.72 トン/ヘクタールと予測される。また、予測期間(2021~2025 年)一開発戦略計画を通じて、小規模・大規模灌漑の開発、農業投入財への融資、クラスター農業の奨励、収穫後損失の削減など、生産性と生産性の向上に向けた措置を講じている。

⁹ <https://agra.org/wp-content/uploads/2020/10/Cereals-Export-Restrictions-in-Ethiopia.pdf>

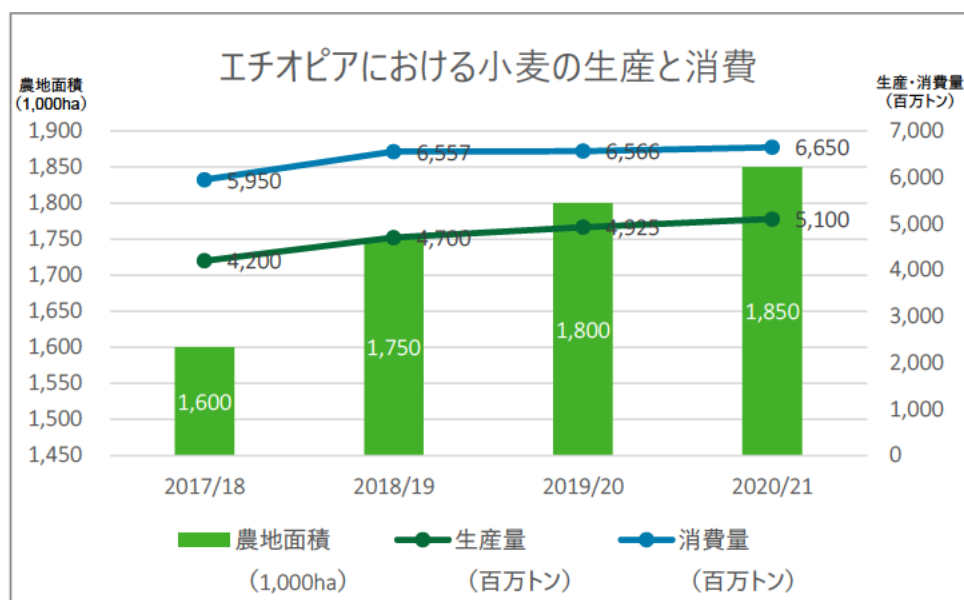
¹⁰ Chart: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00Z4TH.pdf (PAGE 45)

<https://www.fas.usda.gov/data/ethiopia-grain-and-feed-annual-7>

<https://www.world-grain.com/articles/15086-ethiopias-wheat-corn-productions-jumps>

また、人口増加と町の拡大、消費者の手軽さやファストフードへの嗜好の変化等が、小麦の生産と消費の拡大の原因となっている。しかし、小麦生産は依然として主に天水農業に従事する小規模農家に限られており、同国の人口増加に見合うだけの生産量は確保できていない。

小麦の輸入関税は、0.96 パーセントと非常に低く設定されているため、エチオピア国内の大手企業はエチオピア産小麦を利用せず輸入小麦を利用しているケースが多い。他方、小麦生産の強化・増産措置により、エチオピア政府は 2023 年までに小麦の輸入を停止する計画である。



出所：前述の各種データを基に事業実施チーム作成

図 1-9 エチオピアにおける小麦の生産と消費

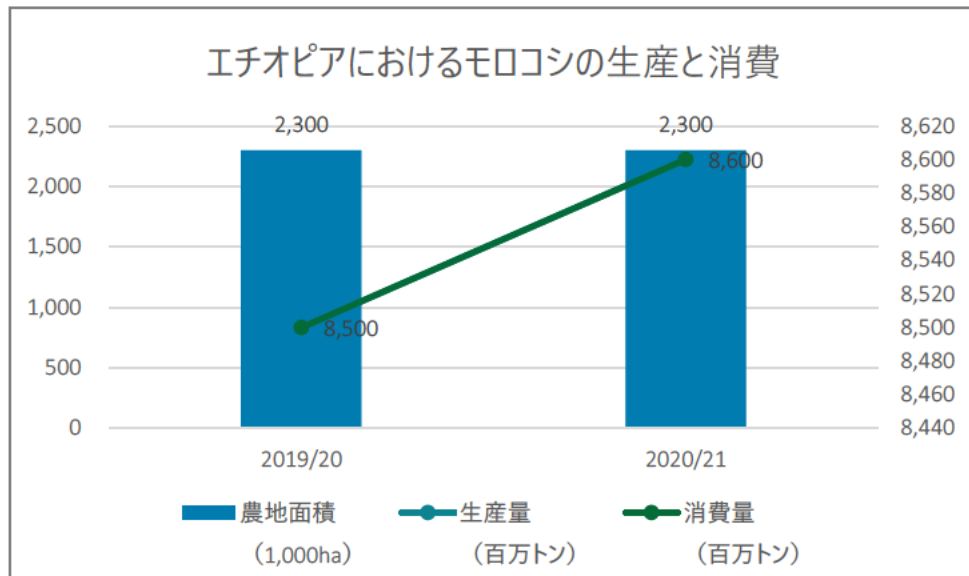
(2) モロコシ

モロコシ（メイズ）は、エチオピアでは総生産量、収量ともに最大の穀物であり、作付面積はテフに続いて 2 番目に大きい。2021 年時点で、250 万ヘクタールの土地で生産され、2025 年には 270 万ヘクタールに拡大すると予想される。

2021/2022 年度の生産量は 863 万トンと予測される。モロコシの約 85% が食用とされ、その残りは飼料や燃料として使用されている。

作付面積と収量は過去 20 年間で増加しており、生産量は約 2 倍となっている。特に改良型ハイブリッド種子、養鶏場の拡大による食糧・飼料需要の増加、家畜の肥育、酪農の発展、生産者の市場へのアクセス改善などが増産の理由に挙げられる。モロコシ全体の 95% 以上は小規模農家によって生産され、残りは商業農場から供給されている。主な生産地は、南部、西部、南西部、東部のハラージ高地である。改良種子の不足や貧弱な農法、低い穀物価格、一部地域でのイナゴの蔓延、気候変動対策の改善が収量改善の課題である。

モロコシはエチオピアの経済的・社会的発展に重要な貢献をしている。2018 年には、モロコシの生産量はテフを超え、2021～2025 年で平均 4.0% の生産増加が見込まれている。また、モロコシはエチオピア国内の食糧安全保障の改善にも役立つと期待されている。



出所：前述の各種データを基に事業実施チーム作成

図 1-10 エチオピアにおけるモロコシの生産と消費

(3) ソルガム

エチオピアは世界 6 位、アフリカでは 3 位のソルガム生産国である。その生産量は近年著しく増加しており、2004/2005 年の 170 万トンから 2021/2022 年には 500 万トンと予測される。生産量はさらに、2021～2025 年で年平均 3.3% の成長が見込まれる。これは主に生産性の向上によるもので、栽培面積は一定であると予想される。

ソルガムはエチオピア国内で広く栽培されており、農地面積の 14.96% を占める。ソルガム農家が直面している重要な課題としては、干ばつや土壌の肥沃度の低さ、土壌塩分が挙げられる。また、砂漠イナゴやストライガと呼ばれる寄生性雑草もエチオピアのソルガム生産の主要な制約となっている。

政府は農家を支援するために優良なソルガム品種を提供する国家及び地域レベルのプログラムを開始している。具体的には、エチオピア農業研究所（EIAR）は、ストライガに耐性を持つ矮性品種を 2 種類発表している。ただし、農家は茎の長い現地品種を好むため採用率は低い。

一般に、ソルガムはほかの穀物に比べて肥料、改良種子、農薬などの投入が少ない。エチオピアではソルガムはパン状にして食べられる他、インジェラやアルコールの原料、飼料として用いられている。

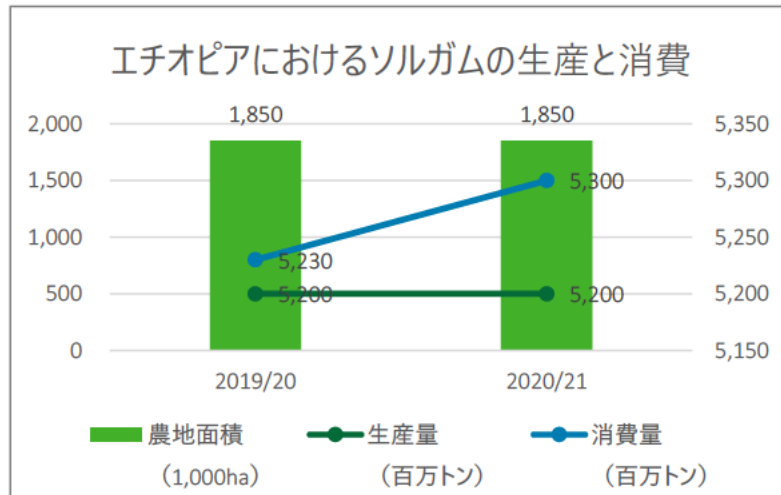


図 1-11 エチオピアにおけるソルガムの生産と消費¹¹

(4) テフ

テフは、エチオピアで最も食べられる主要穀物の一つで、モロコシに次いで 2 番目に生産が多い（全穀物作物の耕作面積の 28.4%、全穀物生産量 50%）（2013）。エチオピアは、世界最大のテフ生産国で世界のテフの約 90%を生産している。

テフの生産地は拡大しており、農家数は 2001/2002 年度の 440 万人から 2013 年に約 630 万人に増加している。耕作面積も、1997 年の 180 万ヘクタールから 2021 年には 290 万ヘクタールへと増加している。

テフはオロミア州で 48%、次いでアムハラ州で 39%が生産されている。生産量の増加は面積の増加に加え生産性の改善に牽引されている。この増加は、テフの市場価格が比較的高いことなどの要因による。

テフは主にエチオピアの主食であるインジェラというクレープ状のパンの材料として使われる。2011 年のエチオピアの食費において、テフ製品は 12%を占めている。

テフは、他の穀物に比べてグラムあたりの価格が高いため、自家消費用の他、換金作物としても流通している。また、テフの藁は飼料や建築資材として利用されている。テフは様々な気候条件や水分、温度、土壌の条件で育成することが可能である。他の穀物に比べて、テフは干ばつや洪水にも耐えることができ、回復力のある作物である。また、他の作物との間作も容易で、病害虫の被害が少なく、貯蔵害虫の侵入も少ないため、収穫後の損失も最小限に抑えることができる。

他方、テフは他の主要作物に比べて低い収量、高い労働投入量、インフラの不足、限定的または非効率的な市場が生産拡大の課題として挙げられる。また、テフは世界市場（欧米）で高い需要があるが、輸出は政府の方針により基本的に禁止されている。

¹¹ USDA Website (https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00Z4TH.pdf) (PAGE 45)

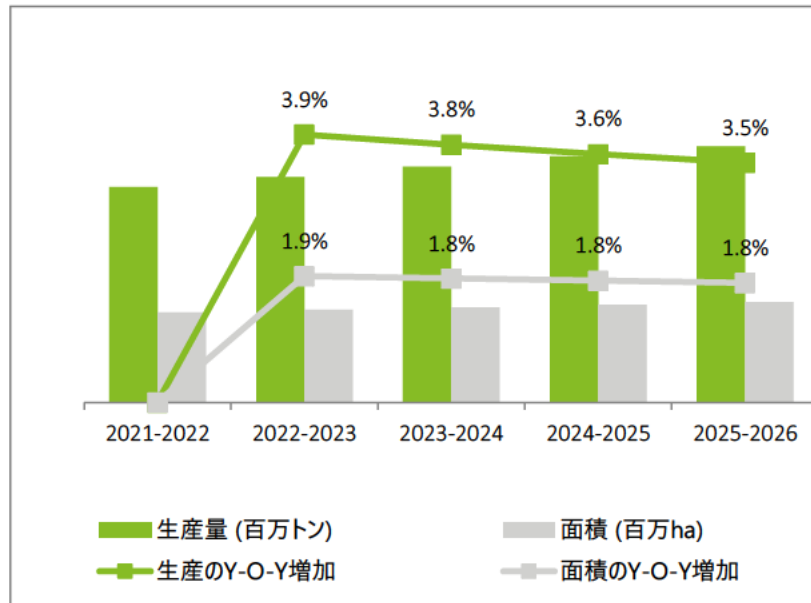


図 1-12 エチオピアにおけるテフの生産量及び作付面積の予測¹²

1.3.5 エチオピアにおける農業貿易¹³

エチオピアは農産物の純輸出国であるが、世界市場におけるエチオピア産農産物の貿易量は少ない。エチオピアの豊富な農業資源を考えると、同国の農産物輸出市場は依然として未開拓といえる。輸出作物としてはコーヒー、切り花、油糧種子、豆類、畜産物などが挙げられるが、これら主要輸出品で収益を拡大するためにはさらなる取り組みが必要と指摘されている¹⁴。

エチオピアの主要作物の中でも、政府は特に換金作物（コーヒー、豆類、果物、野菜など）の付加価値を高め、輸出価格を引き上げるために、民間部門と協力して生産量を増やす計画を有している。また、政府は農業加工産業が将来のエチオピアの経済成長を支えるとして、支援を強化している。

1.3.6 関係する省庁

エチオピアの農業分野を担当する主な政府機関は、エチオピア農業省（MoA：Ministry of Agriculture）、エチオピア農業研究所（EIAR：Ethiopian Institute of Agricultural Research）、農業改革機構（ATA：Agricultural Transformation Agency）が挙げられる。また、Degas 社の事業とも関連して、作物の取引を監督するエチオピア農産物取引所（ECX：Ethiopia Commodity Exchange）も後述する。

(1) エチオピア農業省

エチオピア農業省（MoA）は、エチオピアの中央省庁の一つであり、エチオピアの農業及び農村開発の政策を管轄する。MoA の権限と義務の対象は以下のとおり。

- 森林と野生生物資源の保護と利用
- 食糧の安全保障
- 水の利用と小規模灌漑

¹² USDA Website (https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00Z4TH.pdf (PAGE 45))

¹³ FAO Website (<https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=ETH>) and USDA Website (<https://www.fas.usda.gov/regions/ethiopia>)

¹⁴ FAO Website (<https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=ETH>) and USDA Website (<https://www.fas.usda.gov/regions/ethiopia>)

- 農業開発の推進
- 農業及び農村技術トレーニングの開発と提供

(2) EIAR¹⁵

エチオピア農業研究所（EIAR）は、MoAの傘下であり、エチオピアの農業研究を担う公的研究機関である。エチオピアの農業研究の歴史は古く、その開始は1940年代までさかのぼる。EIARは1966年にエチオピア初の全国的に統率された農業研究システムとして、設立され、農業研究ガイドラインの策定や、エチオピア各地の研究室で農業研究を実施している。

(3) ATI¹⁶

農業改革庁（ATI）は、MoAの傘下であり、エチオピア農業の成長と変革を加速するために2010年に設立された。エチオピア国内の小規模農家をターゲットにし、農業改革に関する各種施策を実行している。

(4) ECX¹⁷

ECXは、2008年に設立された農産物取引を監督する商品取引所である。設立の背景として、エチオピア国内では、小規模農家は市場情報等に十分にアクセスできず、トレーダーや輸出業者から不当な価格で買い叩かれていた一方で、国内市場の需給バランスが取れておらず、総生産量の3分の1しか市場に出回っていなかったため、余剰作物や廃棄が発生していたことがある。

ECXには、傘下に計300万人の農民が所属する33の農業協同組合及び、347の外国企業を含む輸出業者が参画している。コーヒー、ゴマ、豆類（金時豆、白エンドウ豆、緑豆、ひよこ豆、大豆、ピント豆、白生豆、グラスピー）、小麦、メイズ、スパイス（黒コショウ、フェヌグreek、黒クミン、コリアンダー）がECXでの取引対象とされている¹⁸。ECXは各地から作物をECXの倉庫に回収し、そこで品質を評価した上で価格を決定する。作物はECXが提供する競売形式の取引プラットフォームで取引が行われ、銀行送金による決済システムも同プラットフォームは備えている。

1.3.7 政府の方針及び戦略¹⁹

エチオピア政府は、農業を経済成長の主要なセクターとして掲げており、下表のとおり各種戦略及び計画を策定している。

¹⁵ FAO Website (<https://www.fao.org/agris/data-provider/ethiopian-institute-agricultural-research>)

¹⁶ ATA Website (<https://www.ata.gov.et/>)

¹⁷ ECX Website (<https://www.ecx.com.et/Pages/Home.aspx>), ECX Brochure

¹⁸ 2022年9月8日に行ったECXのCEOであるMr. Wondimagegnehu Negeraへのヒアリングにおいて、ECXは豆類とゴマの取引に介入するが、その他は介入しないとの説明があった。

¹⁹ <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/ethiopia-agricultural-sector>

表 1-2 エチオピア政府の戦略及び計画

計画・戦略名	期間	概要
第2次成長・変革計画 (GTP II : Growth and Transformation Plan II)	2015～2020 年	2025 年までにエチオピアが低中所得国になる国家ビジョンに向けた経済成長戦略で、農業と製造業の生産性を高め、生産の質を改善することで、競争を促進する方向性を打ち出している
10 年開発計画 (Ten-Year Development Plan)	2020～2030 年	GTP II を引継いだ国家開発計画であり、引き続き農業を重要分野として位置付けている。農業は今後 10 年で年間 6.2% の成長が予測されるため、生産と生産の性向上をはじめ、生産性コストの削減による農業輸出を増やして輸入を代替することを掲げている。また、広大な未利用な耕作可能地の開発、生産性システムの近代化、技術の改善に取り組むとしている。 計画では、気候変動に強いグリーン経済の構築も掲げており、土壌劣化を防ぎ、汚染を削減する取組 ²⁰ を提示している。
農業普及戦略 (Agricultural Extension Strategy of Ethiopia)	2017 年 3 月～	エチオピア農業省 (MoA) と ATA が掲げる農業開発に関する戦略。市場志向及びニーズドリブンを高めて、改良技術や優良事例及び方法を促進する農業改良普及システムの構築を掲げている。
国内経済改革計画 (Homegrown Economic Reform Plan)	2019 年 9 月～	エチオピア政府が策定した経済改革計画で経済構造及び制度のボトルネックへの対応策を提示している。 農業分野では、資材とサービスの非効率的な提供による利潤の低さ、土地賃貸権の不明確さ、研究開発と灌漑への投資不足、マーケティングとロジスティクスの課題、金融サービスの欠如への対応策を掲げている。

出所：事業実施チーム作成

特に、国内経済改革計画 (Homegrown Economic Reform Plan) は、民間投資の拡大と構造改革を支援する経済環境を整備することにより経済成長を持続させることを目的とし、その一環として、農業をはじめ、製造業などへの投資を促進し、観光や ICT、鉱業等の分野の新しい成長の可能性を引き出すための計画となっている。その計画には、以下のとおり農業分野の金融サービスの法的枠組みの整備が含まれる。

²⁰ 具体的には CO2 排出量の削減、森林の保護、再生可能エネルギーによる発電量の増加、省エネ技術の導入等が含まれる
(<https://www.trade.gov/country-commercial-guides/ethiopia-agricultural-sector>)

表 1-3 国内経済改革計画の農業分野の改革案

土地の利用と管理の強化、農民が土地使用权をリースするための法的枠組みの策定	
近代的な投入資材やサービスの提供を通じた、零細農家や牧畜民の生産性向上	
	✓ 必要な機材の提供による<u>農民トレーニングセンター</u>の充実 ✓ ICT の活用を含む農業改良普及サービスの近代化・拡充を通じた零細農家の能力向上 ✓ 農家外注スキームの開発を通じて零細農家を商業的な核農場と統合するメカニズムの開発 ✓ 農業生産物の集約と産業への流通を支援する広範な措置の促進
農業生産者と商品市場、商業的バリューチェーンとの効果的な連携の確立	
	✓ <u>農産物の品質とトレーサビリティに対応した効率的な生産物市場システム</u>を開発し、農産物のプロモーションやブランド化を含む生産者と買い手の間の市場連携を促進するための市場関係者の組織能力の構築 ✓ 集約業者と買い手を結ぶ技術ベースの取引システム（電子決済を含む）を構築するための具体的な措置 ✓ 農産物の等級付け、認証、トレーサビリティシステムの強化
輸入代替と輸出のための戦略的作物に焦点を当てた農業生産の加速化	
	✓ 小麦、綿花、米、油糧種子の輸入代替と、輸出市場向けの豆類とゴマの十分な高品質生産の達成 ✓ 厳選された品目の灌漑による小規模商業生産の支援 ✓ バリューチェーンのすべての関係者、特に投資家、牧畜民、半牧畜民、低地灌漑作物生産に携わる青年グループの動員 ✓ 低地灌漑作物開発戦略の策定 ✓ コーヒー、園芸、家畜・畜産物、油糧種子、豆類の輸出競争力強化のための対策 ✓ 輸出品目の多様化を支援し、高価値品目の促進 ✓ 戦略的商品の品質、生産性及び持続可能な供給を強化するため、研究・改良普及サービスと革新的な投入資材供給システムの強化 ✓ 製品の安全性と規制の枠組みに関する大幅な改善による農産物に対する消費者の信頼向上
農業に焦点を当てた金融サービスのための法的枠組みの策定	
	✓ 農業分野の与信が不十分であることが、同セクターの生産性の低さの一因である可能性がある。また、農業部門は降雨量の変動、干ばつ、洪水、害虫や病気の発生など様々なリスク要因にさらされており、農家への保険の提供が必要となっている。 ✓ 農民が金融商品やサービスにアクセスしやすくなれば、貯蓄、借入、送金がより簡単にできるようになります。農民は農業資材をより容易に入手でき、収穫高を向上させ、結果として所得を増やすことができる。 ✓ 改善策としては、銀行による農業に適した商品の利用可能性と、農村部の貯蓄・信用協同組合部門の正式化と強化が含まれる。

✓	初期の取り組みとしては、協同組合の正式化、商業銀行やマイクロファイナンス機関との流動性連携、農村住民に適切にサービスを提供するための近代的な管理能力と財務管理システムの構築などが挙げられる。
✓	農業銀行や協同組合銀行を含む農業金融機関を特定し、設立するための更なる努力も検討される。
✓	市場関係者の制度的能力の構築を通じた <u>マイクロレンディングと先渡契約の強化</u> も含まれる。
✓	農民が生産物をよりよく販売できるように、商品担保金融システム（Warehouse Receipts System）が強化される。
✓	銀行部門の現行の規制を見直し、サービス提供のためのモバイルバンキングなどのテクノロジー利用を強化し、農村部の人々への金融包摂を拡大する。

出所：事業実施チーム作成

1.3.8 主なプログラムやプロジェクト

下表のとおり、政府は農業分野において、小規模農家の生産性向上や生産量拡大に関するプログラムを広く実施している。

表 1-4 エチオピアの主な農業プログラム/プロジェクト

プログラム名	期間	実施機関	概要
農業成長プログラム II（AGP II）	2015～2023 年	農業省、世界銀行	MTP II（2015～2020 年）に基づいた、小規模農家の農業生産性を高めるためのプログラムで、①公的な農業の支援サービス、②農業分野の研究開発、③小規模灌漑の支援、④農業マーケティングとバリューチェーンの支援、⑤プログラムマネジメント、能力開発及びモニタリング、という 5 つの構成で施策を打ち出している。 世界銀行をはじめ、各ドナー（EU、米、カナダ、スペイン、イタリア）が出資している。小規模農家の支援において <u>インデックス型農業保険促進</u> や園芸作物振興等の支援が含まれている。
農業食料システムと生活のためのデジタルとイノベーションの強化プログラム	2019～2026 年	農業省 イギリス	デジタルとイノベーションを活用して農家の生産性と所得を向上させることを目的としている。また、小規模農家に大規模な市場アクセスを提供するためのスケーラブルなアプローチに関する調査を行い、英国の開発協力重点国におけるオープンデータ政策を改善することも意図している。
デジタル農業イノベーション・ハブのグローバルネットワーク	2021～2023 年	農 業 省 FAO	さまざまな国のデジタル農業イノベーション・ハブが相互接続され、知識、経験、専門知識を共有するデジタル農業イノベーション・ハブのネットワークを構築する。同ネットワークは、若者と女性に焦点を当てた支援を提供し、農民とバリューチェーン関係者の能力を強化するこ

			とによって、全国的なハブを相互接続することを目的としている。
持続的土地管理プログラム (SLMP)	2008～2019 年	農 業 省 世界銀行	農地の劣化した土壌の改善を行い、生産性を高めることや、農地の入替による技術支援や土地の認証制度を整備することで、改善のインセンティブを促進することを目的としている。
農家サービスセンター (Farmers Service Center : FSC) プロジェクト	2011 年～不明	ATA USAID CNFA	ATA の統率の下、オロミアやアムハラ、SNNPR、ティグライの 4 地域 20 か所で <u>Farm Service Center</u> を設立し、 <u>小規模農家に対して高品質の農業資材（肥料、種子、農薬、動物用医薬品等）や農業技術のトレーニング等を提供する</u> 。USAID が Feed Future プログラムの一環で支援している。

出所：事業実施チーム作成

特に、Degas 社の事業に関連しうる、農業分野の金融政策が含まれる AGP II と、小規模農家に投入材や営農指導を提供する農業投入プロジェクトについて以下詳説する。

(1) 第 2 次農業成長プログラム (AGP II) ²¹

第 2 次農業成長プログラム (AGP II) は、小規模農家の農業生産性と商業化を向上させ、世帯レベルでの栄養改善と消費拡大の目的の下で推進されている。具体的には、農業条件と市場へのアクセスの観点で最も高い成長可能性を持つ 157 のワレダ (Woreda：平均 10 万人相当の、最小規模の行政単位) で次の 5 つの施策を実施している。

- コンポーネント I：小規模農家に対する公的農業サービスへのアクセスを向上する
- コンポーネント II：農業研究の強化・推進により、需要主導型の農業技術の活用を促進する
- コンポーネント III：小規模農家による灌漑用水へのアクセスと効率的な利用を拡大する
- コンポーネント IV：農業マーケティングとバリューチェーン：小規模農家の市場アクセスを向上させることにより、農産物の商業化を促進する
- コンポーネント V：プロジェクト管理、能力開発、モニタリング、評価を強化する

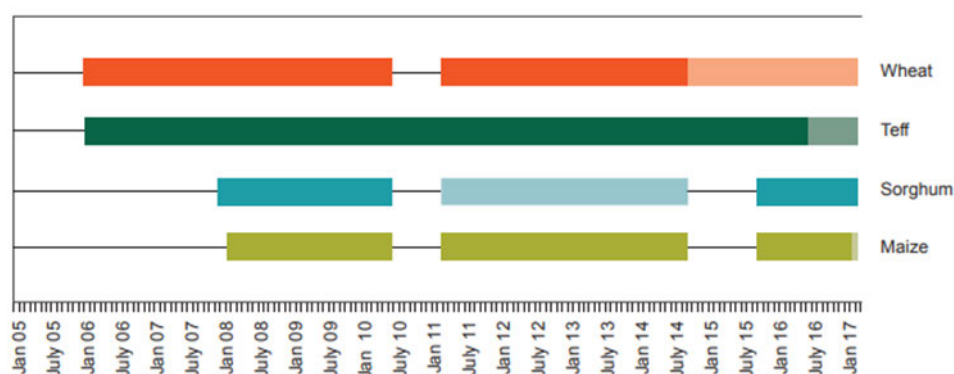
特に、コンポーネント IV では、小規模農家の資材と市場へのアクセスを向上することにより農産物の商業化の促進を掲げている。その一環として、Degas 社の金融サービスと関連しうるインデックス型農業保険の推進を行っている。同プログラムでは、対象となるグループ（正式な農民組織や非公式の商業志向の農民グループ）への機器や投入資材の提供などを通じて、ビジネスプランの作成と実施を支援することにより、信用供与（農村部の貯蓄信用協同組合とマイクロファイナンス機関）へのアクセスの向上が期待される。

²¹ <http://www.eiar.gov.et/index.php/assosa-agricultural-research-center/42-research/research-center/research-commodities-projects/assosa-research-commodities-projects/111-highland-pulse-research-project>、JICA「事業事前評価表 エチオピア国 農村レジリエンス強化のためのインデックス型の農業保険促進プロジェクト」

(1) 穀物の輸出禁止令²²

前述のとおり、エチオピア政府は小規模農家の生産量拡大や生産性向上に向けた取り組みを実施している一方で、穀物の輸出禁止令や政府による土地買収など規制的な政策も行っている。

穀物の輸出禁止令は、エチオピア国内市場での穀物の供給を増やし、食糧安全保障を高め、消費者に手頃な価格を提供することを目的に 2006 年に発令された。同制度の透明性は低く、禁止対象となる品目の正確な範囲を決定することは困難であるが、基本的にはテフ及びメイズの輸出が禁止されている。また、小麦及びソルガムも慣行的に輸出が禁止されている。キビやオオムギなどその他の穀物は、禁止措置の対象となっているかどうか不明である。禁止されている期間についても、公式的な資料が乏しいため判断が困難であるが、禁止令が出されていた明らかな期間は下図のとおりである。



出所：ATA 報告書²³

図 1-13 エチオピアの穀物禁止令の期間

穀物の輸出禁止を決定するのは、首相が議長を務める国家輸出調整委員会だが、意思決定過程は不透明である。貿易省には穀物の輸出禁止を規制する部局はなく、輸出禁止措置がとられた場合に情報を提供する以外、輸出禁止措置の管理は行っていない。また、輸出禁止を課す必要性を適切に調査し、禁止措置の実施をフォローアップするための組織的な体制は存在しない。貿易省は輸出禁止を課す際に他の政府機関に書簡を発行するが、そうした決定は一般には公開されていない。

また、現在、輸出禁止措置を規定する一連の規則、ガイドライン、手続きは存在しない。生産者、輸出業者、その他の関係者は、いつ輸出禁止措置がとられるかを予測することができず、不確実な環境の中で活動している。

(2) 政府による大規模土地買収

もう一つの規制的な政策は、政府による大規模土地買収である。エチオピアの土地はすべて国の所有物であり、人々は使用权しか持たず、農村の土地使用権を売ることは禁じられている。このため、政府は住民の同意なしに農地や牧草地が接収することが可能である。

2000 年代半ば以降、政府は主に低地の何百万 ha（350 万 ha とのデータもある）の肥沃な土地を接収し、農業用地として外国企業に売却している。大規模土地買収に伴う強制的な移住により零細農家は土地を奪われ、牧民は放牧地を失い、地元の人々は収入と生活様式を失っているとの批判がある²⁴。

²² ATA “Cereals Export Restrictions in Ethiopia” (<https://agra.org/wp-content/uploads/2020/10/Cereals-Export-Restrictions-in-Ethiopia.pdf>)

²³ ATA “Cereals Export Restrictions in Ethiopia” (<https://agra.org/wp-content/uploads/2020/10/Cereals-Export-Restrictions-in-Ethiopia.pdf>) p IX

²⁴ https://www.proenviromoncarsoncenter.uni-muenchen.de/download/projects/project_azebe.pdf

1990年代以降、約130万haの土地が合計6,612の商業農場に移され、そのうちの約78%が50ha以上の規模である。平均農地面積は約200haである²⁵。

1.3.9 関連する法規制

(1) 担保融資

エチオピアにおける担保融資は、国内の金融業を規制するエチオピア国立銀行（NBE：National Bank of Ethiopia）の管轄の下、大きく分けて以下の2種類の資産に対して行われる。担保融資の利率は、投資額と投資期間に応じて、各銀行が決定する²⁶。

- 不動産：土地使用权、建物、建造物。リース権等
- 動産：機械、設備、家畜、作物、棚卸資産、債権等

担保融資に関連する要件としては、以下のことが挙げられる²⁷。

- 契約書は書面で作成、公証人役場に登録する必要がある。
- 動産担保貸付の場合は、保証人が契約書に署名しなければならない。また、その動産はNBEのエチオピア動産担保登録所²⁸に登録されなければならない。
- 不動産担保貸付の場合は、その資産を担保として利用する法的権利を有する者が署名しなければならない。

一人の借り手に対して発行できる許容貸付限度額の合計は、商業銀行やマイクロファイナンス機関などの金融機関の総資本に対する割合でそれぞれ、2%、1%の限度を超えてはならない²⁹。一方で、エチオピアにおいては割賦販売³⁰がエチオピア売買契約法第2384条により合法である³¹。第2384条では、「代金を分割払いとする条件で売買された物品で、買主が分割払いを滞納している場合、売主は未払い分割代金を回収するか、その権利が明示的に留保されている場合は、契約の解除を宣言することができる」と規定されている³²。

エチオピアにおいて、担保に基づく融資または資産融資は合法であるが、一時的に停止されることもあるので注意が必要である。例えば、2021年8月に、エチオピア国内の金融業規制を実施するNBEが全銀行に対して担保融資の一時停止を明記した通達を出した。この指令は、既に承認された融資にも凍結するように要請され、混乱を招いた。この一時停止の主な理由は挙げられていないが、専門家の見解によれば、担保融資の一時停止により資産の迅速な現金化を抑制し、ティグライ問題

²⁵ World Bank “Does large farm establishment create benefits for neighboring smallholders?”(<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/479401495654741425-0010022017/original/E1EthSpilloverslargefarms.pdf>), Aduugna Eneyew Bekele “The impacts of large-scale land investments on agropastoral livelihoods in Ethiopia” (<https://edepot.wur.nl/559406>)

²⁶ Mondaq website(<https://www.mondaq.com/Guides/Results/34/68/all/Ethiopia-Secured-Lending-Guide>), NBE “Licensing and Supervision of the Business of Microfinance Institutions - Interest Rates Applicable to Microfinance Institutions: Directive No MFI/29/2017” (<https://nbebank.com/wp-content/uploads/pdf/directives/microfinancebusiness/interest-rate.pdf>)

²⁷ UNCTAD website(<https://investmentpolicy.unctad.org/investment-laws/laws/318/ethiopia-investment-proclamation-no1180-2020>)

²⁸ エチオピア動産担保登録簿（Ethiopia Movable Collateral Registry）は、登録された動産担保を持つ被担保債権者が担保基礎融資を求めることができる全国規模のオンラインデータベースである。（参考）NBE Website（<https://emcr.nbe.gov.et/Home/Faq>）

²⁹ Mondaq website(<https://www.mondaq.com/Guides/Results/34/68/all/Ethiopia-Secured-Lending-Guide>)

³⁰ 割賦販売とは、売り手が買い手に長期間の支払いを認める取り決めの一種である。

³¹ Tesfaye and Fetewi “Law of Sales and Security Devices Technical Material”(https://www.lawethiopia.com/images/teaching_materials/law-of-sales-and-security.pdf)

³² Ethiopia Legal Brief (<https://chilot.me/knowledge-base/contracts-allied-to-sale-under-ethiopian-law-of-sales/>)

への国内資金需要を支援する目的もあった。2021 年 11 月、NBE は担保融資の停止の解除を発表した³³。

(2) モバイル金融サービスの規制³⁴

エチオピアにおけるモバイル金融サービスは、モバイル及びエージェント金融サービス法（Regulation of Mobile and Agent Banking Services（Directives No. FIS /01/2012））により規定されている。携帯電話やエージェントを用いた金融サービスは NBE の許可を受ければ提供可能であるものの、許可を受けられる企業は金融機関に限定されている。また、新投資法（Investment Proclamation No.1180/2020）及び新投資規則（Investment Regulation No.474/2020）により、外国人による金融機関の所有・運営は禁止されている。

エチオピアでは、ソフトウェア開発会社が、モバイル金融サービスの提供にかかる許可を NBE より得ている銀行やマイクロファイナンス機関と提携し、モバイル金融サービスを提供しているが、これは「モバイル及びエージェント金融サービス法」に抵触するとして、NBE の一部の関係者の中で異を唱える者もいる。特に、資本に外資が含まれる MOSS（M-Birr）や BelCash（helloCash）などのソフトウェア企業に対する政府の風当たりは強い。

一方で、現アビイ政権下では、フィンテックに限らないあらゆる市場における民間・外資の参入を認め始める動きが出て来ているため、政府のフィンテックの発展を警戒する姿勢が近い将来緩和されることも考えられる。

上記の環境を踏まえ、エチオピアでは非金融機関がデジタル金融サービスを提供しにくい環境にあることから、金融機関によるフィンテックサービスの発展が目立つといえる。

(3) 外国企業の投資ライセンスと会社設立

外国企業がエチオピアで事業を開始するには、投資ライセンスの取得が必須条件である。投資ライセンスは、投資布告 No1180/2020 に基づき、エチオピア投資委員会（EIC）³⁵から付与される³⁶。投資ライセンスは以下資本要件等の条件が満たされた時点で付与³⁷。

- 外国投資家のみの場合：外国投資家のみで申請する場合は、一事業につき 20 万米ドルを割り当てる必要がある
- 国内投資家と共同の場合：外国投資家が国内投資家と共同で申請する場合は、一事業につき 15 万米ドルを割り当てる必要がある

なお、投資ライセンスを取得しても、事業を始めるためには別途ビジネスライセンス（事業ライセンス）を取得する必要があり、事業の種類によって外資参入規制がある点に留意が必要である³⁸。

³³ Reuters（<https://www.reuters.com/markets/rates-bonds/ethiopia-central-bank-lifts-suspension-collateralised-loans-2021-11-29/>）、Fortune（<https://addisfortune.news/central-bank-orders-banks-freeze-loans/>）、Bloomberg（<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-08-13/banks-ordered-to-temporarily-suspend-lending-in-ethiopia?leadSource=uverify%20wall>）

³⁴ JETRO（https://www.jetro.go.jp/world/africa/et/invest_02.html）、One Asia Lawyers（https://oneasia.legal/wp-content/themes/standard_black_cmspro/img/727d890dd37f7dbccb219cbfba3696ba.pdf）、MURC（https://www.murc.jp/wp-content/uploads/2016/03/global_1602.pdf）、JICA（<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000040144.pdf>）

³⁵ EIC は民間投資、外国直接投資（FDI）を促進する政府機関である。

³⁶ JETRO（https://www.jetro.go.jp/world/africa/et/invest_09.html）

³⁷ UNCTAD（<https://investmentpolicy.unctad.org/investment-laws/laws/318/ethiopia-investment-proclamation-no1180-2020>）、EIC（<https://www.investethiopia.gov.et/index.php/investment-process/starting-a-business.html>）

³⁸ https://www.jetro.go.jp/world/africa/et/invest_02.html

外国投資家への課税は、エチオピア歳入関税庁（Ethiopian Revenue and Customs Authority）によって管理されている。エチオピア投資委員会が外国人投資家に対して定めている主な税金と税率は下表のとおり³⁹。

表 1-5 外国投資家への税率

税区分		税率
1	法人所得税	30%
2	売上税	2%及び 10%
3	消費税	10%～100%
4	関税	0%～35%
5	雇用所得税	0%～35%
6	源泉徴収税	2%
7	付加価値税 (VAT)	15%
8	輸出税	なし（皮革製品は 150%）
9	ロイヤルティ税	5%
10	配当税	10%

出所：エチオピア投資委員会の情報を基に事業実施チーム作成

(4) 外国資本による不動産取得の規制

外国人が土地を取得する場合、2011 年市街地リース法（Urban Land Lease Proclamation）に基づいて 15～99 年で借地することが可能である。そもそも、エチオピアの憲法によりエチオピア国内の土地は、国家ならびに州、エチオピア国民に属するものとされるため、外国企業による土地所有は不可である。そのため、外国人は土地を抵当権として設定できず、売買もできないが、借地の上の建設物などの固定資産は抵当権設定も売買も可能である。借地にあたっては、EIC から投資ライセンスを取得の上、その土地が所属する各地方行政が定める規則に従って、当該政府とリース契約を締結し、借地証（Lease Holding Certificate）を取得する必要がある⁴⁰。

農地に関しても、エチオピア農業省の許可の下、農業目的のみに借りることができる。外国投資家が農地を借用する契約には以下の 2 とおりがある。また、民間で借用した土地面積については最低 2%に植林しなければならない⁴¹。

- 政府が貸与する場合：政府が農地を貸し出す場合、その期間と費用は政府が決定する。年間リース料は、割り当てられた土地面積（ヘクタール）、期間、割り当てられた地域に基づいて政府が決定する。
- 既存の農家が貸与する場合：既存の農家から投資家に農地を賃貸する場合、農家は該当の賃貸文書を保有し、両者間で書面契約を締結しなければならない。契約期間は地域によって異なるが、農法によって分けられることが多い。例えば、オロミア地方では、伝統的農業の場合、契約期間は 3 年以内、機械化された農業の場合は 15 年以内となる。

³⁹ EIC (<https://www.investethiopia.gov.et/index.php/investment-process/tax-bracket.html>)

⁴⁰ FALO (<https://ethiopianlaw.com/a-proclamation-to-provide-for-lease-holding-of-urban-lands/#:~:text=Proclamation%20No%20721%2F2004%3A%20A%20PROCLAMATION%20TO%20PROVIDE%20FOR,shall%20be%20subject%20to%20specific%20regulation%20by%20law%3B>)

⁴¹ AbyssinaLaw (<https://www.abbyssinalaw.com/study-on-line/395-land-law/7898-rural-and-urban-land-lease>)

(5) 投資優遇政策⁴²

投資に係る優遇措置は、「投資インセンティブ及び投資エリア規則⁴³」に基づく。対象となるセクターにおいて、新規に企業を設立した場合、または既存企業の規模拡大を達成した場合、最大 10 年間の法人所得税の免税を受けることができる。

農業は投資優遇措置の対象であるが、アディスアベバ及びオロミア特別区での穀物・繊維作物・香辛料・薬用作物・多年生果実・多年生飲料作物（茶・コーヒー等）等の栽培は免税の対象外である。免税期間は、アディスアベバ及びオロミア特別区は 2～3 年間、その他の地域は追加で 1～2 年間となり、また、その他地域での多年生作物栽培は 5～6 年間である。

輸出志向製造企業と比較して、外貨を獲得しない内需志向型企業は、基準や規則の運用が不透明なケースが多い。エチオピアは外貨不足の問題を抱えているため、政府は外貨獲得のための輸出振興を重視しており、国内市場向けの外資企業に対する優先度は相対的に低いといえる。

(6) エチオピア国内外の送金事情

エチオピアでは、デジタル決済チャネルを利用した送金の流れを強化するための近代的・効率的な決済システム基盤の整備を阻害する以下の 4 つの主要な課題が挙げられる。

- 自動預け払い機（ATM）、加盟店の POS、キャッシュイン／キャッシュアウト・エージェントなど、送金の送受信に利用できるアクセスポイントが少ない。
- モバイルネットワーク事業者、送金事業者、フィンテックなど、銀行以外の送金サービス事業者による国家決済システムインフラへのアクセスが制限されている（現在、同インフラに接続されているのは、銀行、ナショナルスイッチ、プレミアムスイッチ（銀行 6 行が設立）、エチオピア商品取引所のみ）。
- POS、モバイルマネーサービス、代理店など、主要なリテール決済システム・手段の相互運用性が限定的（代理店の相互運用は現在不可能）。
- 国内、地域、国際的なハブやゲートウェイ、多国間決済プラットフォームとの接続性が低い。

近年、銀行システムは大幅に近代化されたが、その利用率はまだ低く、ほとんどの送金はすぐに現金化されるのが現状である。現金に対する消費者の嗜好と、金融包摂やリテラシーの低さが、受取人が銀行の支店や代理店で資金を受け取った後に現金で受け取ることが主流である理由と考えられる。

国内送金については、成人の 24% が使用した経験がある。これらの送金のほとんどは、銀行またはマイクロファイナンス機関経由で処理されるか（送金者の 59 パーセント）、対面または現金（送金者の 40 パーセント）で渡されていた。モバイルウォレットを使って送受信したことがあると回答した送金者は 1% 未満であった。このことから、基本的にすべての送金サービスは、国境を越えても国内でも、店頭サービスや対面によって行われていることがわかる。

国外送金については、為替に関する規則上、海外投資家は次の方法で交換可能な外貨をエチオピアから送金する権利が与えられている⁴⁴。

- 利益と配当
- 外債の元利金の支払い

⁴² One Asia Lawyers (https://oneasia.legal/7938#_ftn18)

⁴³ Investment Incentives and Investment Areas Reserved for Domestic Investors Council of Ministers Regulation No 270/2012

⁴⁴ https://www.jetro.go.jp/world/africa/et/trade_04.html

- 技術移転契約に関連した支払い
- 業務提携契約に関連した支払い
- 企業の売却または清算による代金、投資家に対する報酬の支払い
- 企業の株式または所有権の一部を国内投資家に売却または移譲したことによる代金

しかし、実際には深刻な外貨不足のため、送金のたびに中央銀行の事前許可が必要であり、その手続きは煩雑である。また、現地通貨からの送金の場合、送金銀行の外貨ポジションにより、申請から送金実行までに最長で2年程度かかるため、任意のタイミングでの送金は困難である⁴⁵。

なお、近年入出国時の現金の持ち込み・持ち出しについて検査が厳格化している可能性がある点も留意が必要である。中央銀行令（FXD/49/2017）により、外貨や内貨の持ち込み・持ち出し規制があり、上限は1,000 ブル（隣国ジブチの場合は4,000 ブル）、外貨はエチオピア居住者（長期滞在者）は1,000 ドル相当、出張者や旅行者など短期滞在者は3,000 ドル相当である⁴⁶。

(7) 個人 ID の普及状況⁴⁷

エチオピアでは、個人識別（ID）インフラが基本となっており、さまざまなケベレ事務所が国民の ID カードとして機能するケベレカードを発行している。カードには標準的な情報が記載されているが、フォーマットは標準化されていない。

ケベレカードの普及率は男女ともに非常に高いが、保有する個人数を正確にカウントできるような集中的なデータベースは存在しない。また、ケベレカードは、公共機関や民間企業との取引に利用されることが多いが、ケベレカードにはセキュリティ機能がないため、偽造されやすいという欠点がある。

デジタル・エチオピア戦略 2025 は、インクルージョン、デザイン、ガバナンスを中心に描かれた「持続可能な開発のための本人確認に関する 10 原則」の採用を推奨しており、これが実施されれば、デジタルチャネルを通じた送金の流れが推進されていることとなる。2020 年 6 月には、世界銀行の ID4D（ID for Development）プログラムの支援を受けて、既存の ID カードをデジタル ID にアップグレードすることを目的とした「国民 ID パイロットプロジェクト」が開始された。同プロジェクトは 2021 年末に完了する予定である。

(8) 信用スコアリング

エチオピア国立銀行によると、エチオピア国民の 75%が銀行やその他の金融機関を利用できない。そのため、商取引においても現金が主に使用されている。そのような中、信用スコアリング⁴⁸は初期段階にあり、正式な制度及びシステムが発足したのは 2019 年である。同年、エチオピア国立銀行は、信用情報機関（Credit Reference Bureau）の設立と運営に関する指令 No.CRB/02/2019⁴⁹を発行した。同指令には、エチオピアの信用情報機関及び信用照会システムの創設が明記されている。

信用情報機関は、エチオピア国立銀行の一部門で、信用照会システムを運営している。同システムは、複数の借入や不良債権のリスクを軽減するために使用できる情報システムである。同システムにアクセスできるのは、登録された金融機関及び法律によって認可されている団体のみである。

⁴⁵ JICA 報告書（<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf>）、三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング報告書（https://www.murc.jp/wp-content/uploads/2016/03/global_1602.pdf/12364535.pdf）

⁴⁶ <https://www.jetro.go.jp/biznews/2019/05/39f6ebbc523ec7e6.html>

⁴⁷ UNCDF（<https://migrantmoney.uncdf.org/wp-content/uploads/2021/12/Ethiopia-Digital-Payments-Assessment.pdf>）、https://cenfri.org/wp-content/uploads/2018/11/Barriers-study-volume-4-Remittances-in-Ethiopia_November-2018.pdf

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/822621524689442102/ID4D-Country-Diagnostic-Ethiopia.pdf>

⁴⁸ クレジットスコアとは、個人の返済能力を測定し、不良債権等の金融リスクの軽減に資する指標である。個人の財務状態に関し、返済履歴、総負債、財務勘定の状態に基づいたスコアを記録している。

⁴⁹ <https://nbebank.com/wp-content/uploads/pdf/directives/creditreferencebureau/crb-02-2019.pdf>

また、エチオピアにおいては、オランダを拠点とする非営利団体 ICCO Terrafina Microfinance (ICCO Corporation)⁵⁰が、農業信用評価ツール (A-CAT)⁵¹を開発・運用している。同ツールは、主にマイクロファイナンス機関が小規模農家に貸し出す際に作物のリスクと経済的パフォーマンスをより適切に評価することを目的として利用されており、ICCO Corporation 及び Mastercard Foundation が 2017~2021 年の 5 年間にわたって実施した STARS (Strengthening African Rural Smallholders) プログラムの下で開発されたものである。⁵²

A-CAT を使用することにより、融資担当者は農業投入コストを賄うために必要な予想融資額を計算できる。また、作物の種類、天候、農家の返済能力などに応じ、予想される収穫量に基づいた適切な融資額を確認することも可能である。これにより、A-CAT は小規模農家の信用履歴の構築に貢献している。

2021 年時点で、エチオピアでは 6 つのマイクロファイナンス機関が A-CAT を利用してローン商品を開発しており、6,274 人の農民に対する作物別ローンの審査等に利用されている。

1.3.10 農業分野の課題と対応

エチオピアの農業分野には様々な課題が山積しているが、その中でも特に技術水準の低さ及び国内金融包摂の水準及び金融サービス普及率の低さが重要な課題と考えられる。

(1) 技術水準の低さ

エチオピア政府は、農業分野における発展の遅れが技術活用の遅れに起因していると認識している。また、農業におけるデジタル活用の不足については、NGO、メディア、国際援助機関からも指摘されている。

これに対し、エチオピア政府は、ATI を通じて農業関連の主要プログラムにおける制度的なボトルネックや解決策を特定することによりエチオピア農業セクターの変革を促進している。

ATI は、ドローン及び衛星等の技術活用により、農産物の生産と輸出を促進し、食糧安全保障を改善していくとしており、具体的には、人工衛星による土壌マッピング、ドローン、無料電話相談、農家支援コンサルティングによる農家及びバイヤー支援を実施している。これらにより、バイヤーは、オンラインでの農場視察、ドローンで撮影したビデオによる作物状態の評価、農場主への電話による直接的な作物購入等を行うことが可能となっているとしている⁵³。

他方、エチオピアでは、民間部門が技術的な発展を進め、効率的なデジタルソリューションを提供する機会が限られている。また、農業のデジタル化を促進するための官民パートナーシップの取り組みは限定的である。

エチオピアの農業において、上述のようなマーケティングプラットフォームやドローン、衛星土壌マッピング等のデジタル技術の活用が進まない原因として、デジタルインフラや設備の不足、革新的な農家運営のための技術的ノウハウや農業技術（改良された種子や現代的な農機具等）へのアクセスが限られることが挙げられる。これは、近代的な農業システムの導入が遅れていることや、電気や通信へのアクセスが限られていることなど、農業セクターの基本インフラの整備が遅れていることが一因であると考えられる。また、低いデジタルリテラシーも普及のハードルとなっている。

⁵⁰ https://www.icco-cooperation.org/en/wp-content/uploads/sites/2/2021/01/STARS-Financial-Products-Factsheet_ET_EN.pdf

⁵¹ <https://www.icco-cooperation.org/en/blogs/a-cat-a-tool-for-risk-assessment-in-agriculture-financing/>

⁵² <https://www.cordaid.org/en/news/availing-access-to-finance-and-markets-empowers-ethiopian-farmers/>, <https://reliefweb.int/report/ethiopia/availing-access-finance-and-markets-empowers-ethiopian-farmers>

⁵³ <https://venturesafrica.com/ethiopia-embraces-the-use-of-technology-in-agriculture-to-boost-the-sector/>

上記課題への対応として、近年、肥料や灌漑、クラスター農業の商業化、近代的な農機具の普及など、農業セクターの近代化に向けた取り組みが実施されている。これにより、農業分野に適したデジタルソリューションやユースケースを生み出す機会を拡大し、デジタルエコシステムの活発化に繋がることが期待される。

(2) 国内金融包摂の水準及び金融サービス普及率の低さ

金融包摂にかかる課題についても、エチオピア政府の認識のみならず NGO、メディア、国際援助機関から同様に指摘されている。

エチオピアは、金融機関の口座保有率が最も低い国の 1 つである。エチオピア国立銀行によると、銀行口座の保有率は人口のわずか 35%であり、モバイルバンキングに口座を持っている人は成人人口のわずか 5%しかない。さらに、金融サービスの提供はほとんど都市部に限られており、銀行支店の 40%近くが首都に設置されている⁵⁴。

同国におけるデジタル決済エコシステムの主要な課題は、国全体のインフラとすべての決済チャネルの相互運用性が制限されていること、小売取引では現金を使う傾向がありデジタル決済の需要が低いことが挙げられる。

上記課題の根本原因としては、支払いチャネルの相互運用性をサポートするための適切なインフラの欠如、適切な規制の不足、国有企業との競争、エージェントネットワークのような大衆市場向け金融システムの欠如が挙げられる。また、国内におけるモバイル通信網は全国的に広がっているが、インターネットの速度と使用率は低い状態に留まっている。

これらを改善する措置として、エチオピア政府は、2016 年に国家金融包摂戦略 (NFIS) を策定し、金融包摂を戦略的優先事項として明確に認識していることを示した。同戦略は、金融包摂の状況を分析し、同国の開発優先事項に基づいて金融包摂に向けた取り組みを加速するための適切な枠組みを構築することを目的としている。さらに、NFIS を補完するため、国家デジタル支払戦略 (NDPS) が策定され、全国小売決済システムの近代化が目指されている。また、規制を設けることにより、国全体として、オンラインバンキングやモバイルバンキングなどの低コストの販売チャネルへの適応を促進することも検討されている⁵⁵。

1.3.11 関連し得るドナー及び JICA 事業

(1) ドナーによる支援

エチオピア農業分野に対し支援を行う主要ドナーは、国際農業開発基金 (IFAD)、国連食糧農業機関 (FAO)、国際食料政策研究所 (IFPRI)、世界銀行等が挙げられる。各機関の主な実施内容は、以下のとおりである。

1) 国際農業開発基金 (IFAD) ⁵⁶

IFAD は、エチオピアにおいてこれまで 21 件のプロジェクトを実施している。プロジェクト融資総額は 24 億 4,400 万ドル、そのうち IFAD の融資額は 8 億 2,900 万ドルである。

IFAD が支援する主な分野は、以下のとおりである。

- 小規模灌漑開発

⁵⁴ <https://www.globalgovernmentfintech.com/uncdf-puts-focus-on-digital-finance-in-ethiopia/>

[https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23322039.2022.2071385#:~:text=Financial%20inclusion%20is%20relatively%20low,\(2018\)](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23322039.2022.2071385#:~:text=Financial%20inclusion%20is%20relatively%20low,(2018))

⁵⁵ “NATIONAL DIGITAL PAYMENTS STRATEGY” (<https://nbebank.com/wp-content/uploads/pdf/news/National-%20Digital-%20Payment%20Strategy.pdf>)

⁵⁶ <https://www.ifad.org/en/web/operations/w/country/Ethiopia>

- 農村金融支援
- 持続可能な天然資源管理

また、現在進行中および計画中のプロジェクトは、以下のとおりである。

- 低地生計向上プロジェクト：4億5,100万米ドル
- 参加型小規模灌漑開発プログラム II：1億4,900万米ドル
- 参加型農業と気候変動プログラム：2億9,000万米ドル

2) 国連食糧農業機関（FAO）⁵⁷

FAOは、過去10年間にエチオピアで100件以上のプロジェクト（総額5,500万米ドル以上）を実施している。また、昨今では、ティグライ州における紛争の影響を受けたコミュニティに対し、農業生計を回復することを目的としたプログラムを開始した。FAOでは、対応計画を策定し、2021年12月までに140万人の紛争被害者を支援するため、3,000万米ドルの調達を行った。さらに、農耕牧畜世帯に対し、種子および家畜のワクチン接種・治療を緊急に提供するため、200万米ドルの追加調達を行った。

3) 国際食料政策研究所（IFPRI）⁵⁸

IFPRIは、エチオピア開発研究所（EDRI）と共同で、エチオピア戦略支援プログラム（ESSP）を実施している。同プログラムでは、現地パートナーと密接に協力し、より正確な意思決定を行うための適切な研究成果を利用できるようにすることを目的としており、欧州連合、米国際開発庁（USAID）、外務・英連邦・開発省（FCDO）が共同で資金提供を行っている。

同プログラムにおいて取り組まれている課題は、以下のとおりである。

- 持続可能な農業の変革
- 栄養失調の軽減
- 市場、バリューチェーン、貿易の改善

4) 世界銀行⁵⁹

世界銀行は、エチオピア政府が抱える様々な課題に対応するため各種支援を行っている。2020年には、エチオピア政府の農業生産性向上と零細農家の市場アクセス強化を支援するため、8,000万米ドルの無償資金協力を実施した。同追加融資により、エチオピアの農業セクターの経済的可能性をさらに高める「第2次農業成長プロジェクト（AGPII）」が実施されている。

5) 米国政府（USAID）

2019年、米国政府とエチオピア政府は、食糧安全保障への投資、強靱性の構築、今後5年間の経済成長機会の加速を目的としてFeed the Futureイニシアティブを推進するためのパートナーシップに

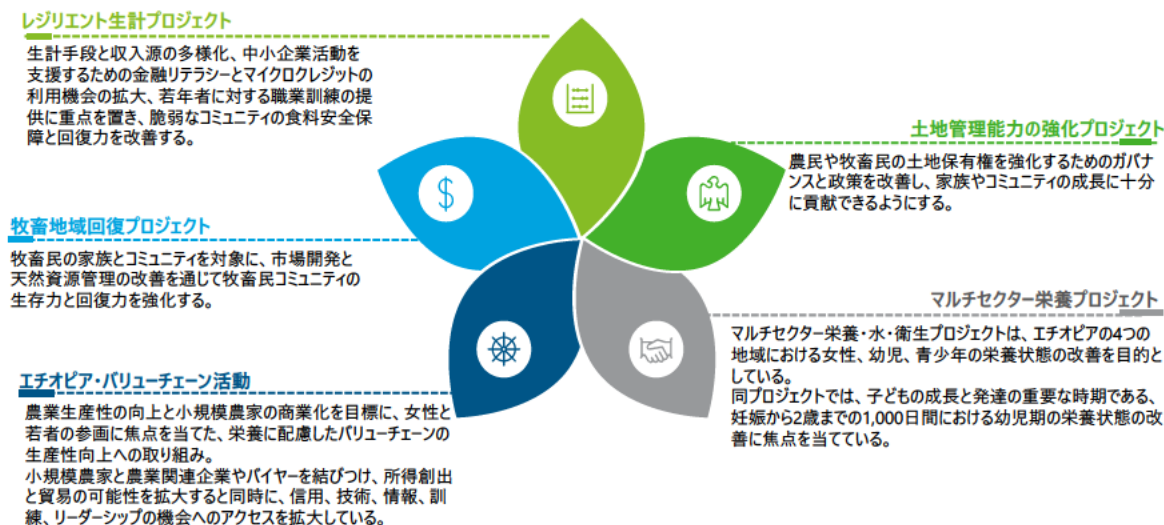
⁵⁷ <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CB5206EN/>

<https://www.fao.org/ethiopia/fao-in-ethiopia/es/#:~:text=Over%20the%20last%20ten%20years,moisture%20deficit%20and%20pastoral%20areas>

⁵⁸ <https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/134919/filename/135131.pdf>

⁵⁹ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2020/09/15/world-bank-provides-additional-support-for-agriculture-growth-and-better-livelihood-opportunities-for-ethiopias-smallholder-farmers#:~:text=WASHINGTON%2C%20September%2015%2C%202020%E2%80%9393,market%20access%20for%20smallholder%20farmers>

署名した⁶⁰。同イニシアティブでは、市場主導の農業産業の成長と農村変革を促進する取組を以下のように行っている。



出所：事業実施チーム作成

図 1-14 Feed the Future イニシアティブの主な活動

Feed the Future イニシアティブの中で、USAID は 2015～2017 年の 2 年間で 290 万ドルを「Farm Service Center Project」⁶¹支援の形で、ATA（ATI の前身）に資金援助と技術支援を提供した。同プロジェクトはオロミア州等の 4 地域 20 か所に Farm Service Center を設立し、小規模農家に対して高品質の農業資材や農業技術のトレーニングが提供された⁶²。

6) その他

ドイツ連邦経済協力開発省（BMZ）は、エチオピア農業省および保健省とともに、エチオピアにおいて「栄養に配慮した農業プロジェクト」に取り組んでいる（2015-2023 年、約 1,970 万ユーロ）。同プロジェクトの主な活動は、多様な食品の入手可能性を高めること、国、地域、村レベルの多部門調整機関を技術面・組織面において強化することなどである。

アイルランドの公的農業機関 Teagasc は、農業肥沃度・環境資源「プラス」プロジェクトに取り組んでいる。同プロジェクトの目的は、現場で容易に（視覚的になど）取得できるデータに基づき、作物や土壌固有の栄養アドバイスをを行う、零細農家に関連する意思決定支援ツール（DST）のプロトタイプを開発することである。

また、金融包摂分野に対するドナー支援例として、以下のとおり国連資本開発基金(UNCDF)および世界銀行によりプログラムが実施されている。

60 Feed the Future イニシアティブには、エチオピアを含めて 12 か国がパートナーとして選出されている。

61 「Farm Service Center Project」は、米国 NPO である CNFA（Cultivating New Frontiers in Agriculture）が 2012～2014 年に実施した「USAID Commercial Farm Service Program」の後続事業である。（参考）CNFA Website（<https://www.cnfa.org/program/feed-the-future-farm-service-center-project/>）

62 CNFA Website（<https://www.cnfa.org/program/feed-the-future-farm-service-center-project/>）

表 1-6 金融包摂分野の主要ドナープログラム

金融包摂分野の主要ドナープログラム			
Digital Finance for the Resilience of Women and Youth in Ethiopia	国連資本開発基金 (UNCDF)	2021-2025	- デジタル金融サービスの使用を促進することを目的としたイニシアティブであり、欧州連合とアフリカ・カリブ・太平洋諸国機構 (OACPS)、UNCDFとのパートナーシップによる。 - エチオピアの「開発10年計画2021-2030」に沿ったものであり、女性と若者のレジリエンス増強のためにデジタル金融部門の強化を支援する。
Ethiopia: SME Finance Project	世界銀行	2016-2023	エチオピア向け中小企業金融プロジェクトは、受益地域の中小企業に金融サービスへのアクセスを提供することを目的とする。

出所：事業実施チーム作成

(2) JICA による支援

現在実施中の農業関連の JICA 事業は、オロミア州における「農業及び森林・自然資源管理を通じた気候変動レジリエンス強化プロジェクト」及び、「農村レジリエンス強化のためのインデックス型農業保険促進プロジェクト」の2件（いずれも技術協力プロジェクト）である。

また、最近完了した事業としては、オロミア州及びアムハラ州の小規模農家を対象とした生産技術・マーケティング能力強化等の支援（「市場志向型小規模園芸農業推進プロジェクト」）が挙げられる。

表 1-7 エチオピア農業における関連する JICA 事業（1）

スキーム	期間	プロジェクト名	概要	詳細URL
技協	2021年3月～2026年3月	農業及び森林・自然資源管理を通じた気候変動レジリエンス強化プロジェクト	オロミア州に対して自然資源感地やファーマー・フィールド・スクール等のこれまでのJICA支援の成果を活用し、さらなる政策と実施の一貫性の強化を目指す。 - 農業および森林・自然資源管理を通じた気候変動レジリエンスのための取り組みを支援 - FFSアプローチによる自然資源管理システムの構築と、森林コヒーによる森林管理モデルの強化を通じた気候変動レジリエンス強化のための実施体制を構築 - 上記システムと実施体制をオロミア州全体にスケールアップさせるために郡レベルの行動計画の模範事例を州内の典型的な気候変動適応計画ゾーンごとに作成 - 各郡の知見・経験を連邦レベルの計画プロセスに反映させることにより、農業・森林・自然資源管理を通じた気候変動レジリエンスを強化する	https://www.jica.go.jp/project/ethiopia/013/outline/index.html
技協	2019年3月～2024年3月	農村レジリエンス強化のためのインデックス型農業保険促進プロジェクト	小規模農家の干ばつ被害や食糧危機リスクに対応するため、JICAは2012年より天候インデックス保険の導入・開発を行った。結果、農家からの高い関心を集め、営農活動に積極性や変化は持たされたため、本案件で対象を拡大する。オロミア州でのインデックス型農業保険の普及に向けたガイドライン策定を支援し、エチオピアのインデックス型農業保険の持続的な運営を目指す。	https://www.jica.go.jp/oda/project/1600448/index.html
技協	2017年1月～2022年1月	市場志向型小規模園芸農業推進プロジェクト	オロミア州とアムハラ州の小規模農家に対して、SHEPアプローチを用いた支援を実施し、小規模農家の生産技術・マーケティング能力を強化し、市場志向型農業の促進を行う。	https://www.jica.go.jp/oda/project/1600441/index.html

出所：事業実施チーム作成

その他 JICA では、下表のとおり過去にも技術協力プロジェクト、民間連携事業、草の根技術協力事業等により、小規模農家や農業組合への能力強化、稲研究センター及び残留農薬検査所の能力強化支援等の事業を実施してきている。

表 1-8 エチオピア農業における関連する JICA 事業（２）

スキーム	期間	プロジェクト名	概要	詳細URL
民間連携	2017年6月～ 2018年6月	花卉産業のサプライチェーン高度化育成についての案件化調査	川崎花卉園芸株式会社による案件化調査。花卉園の現状調査、コールドチェーンにかかる関連施設の視察、政府機関との協議等を実施。また、文献調査分析に加え、日本のサプライチェーン事情や技術を視察する本邦受入れ活動等実施し、ODA案件化とビジネス展開計画を検討した。	https://libopac.jica.go.jp/images/report/12306783.pdf
技協	2015年11月～ 2020年11月	国立イネ研究研修センター強化プロジェクト	国立稲研究研修センター（NRRTC）とパイロットエリアにおいて、稲作に関する研究成果を導入・開発・蓄積し、稲作研究者、普及員、生産農家などの関係者の能力を改善し、NRRTCの機能強化を図る。	https://www.jica.go.jp/oda/project/1400418/index.html
民間連携	2014年1月～ 2015年1月	ブリザーブドフラワー製造販売事業調査(中小企業連携促進)	川崎花卉園芸株式会社と株式会社バデコ 共同企業体による基礎調査。	
技協	2012年3月～ 2015年3月	農村地域における対応能力強化緊急開発計画策定プロジェクト	オロミア州南部およびソマリ州で農業開発の実証事業を実施し、農村地域の対応能力強化を図るとともに、州の災害リスク管理戦略策定や旱魃時の被害軽減に役立つ提言を取りまとめた	https://www.jica.go.jp/oda/project/1103799/index.html
草の根	2011年7月～ 2015年7月	エチオピア国ティグライ州農作物多様化・改良農業技術促進事業	笹川アフリカ協会が実施。ティグライ州の零細農家に対して、コメ生産と加工のさらなる拡大を目指し、新たなマーケットのポテンシャルもを持つ農作物の改良技術の普及を行う。	https://www.jica.go.jp/partner/kusanone/country/ku57pq00001nf5jk-att/eth_05_p.pdf
技協	2011年11月～ 2016年11月	農産物残留農薬検査体制・能力強化支援プロジェクト	農業省内の残留農薬検査所の能力強化を支援し、コーヒー等の農産物の品質管理の向上を目指す。	https://www.jica.go.jp/oda/project/1000590/index.html
草の根	2010年10月～ 2013年9月	エチオピア農村地域における農産品加工女性組合の自立促進事業	笹川アフリカ協会が実施。オロミア州、アムハラ州、南部諸民族州の対象郡における9農産品加工組合メンバー及びその家族に対して、当該組合が自立的運営がされるように、能力強化と加工販売事業の能力強化を支援する。	https://www.jica.go.jp/partner/kusanone/country/ku57pq00001nf5jk-att/eth_05_p.pdf

出所：事業実施チーム作成

1.3.12 競合・パートナー候補

(1) 農業技術スタートアップ

エチオピアにおける主な農業技術スタートアップ企業としては、主に次の5社が挙げられる。

Green Henon 社：気候変動に配慮した都市型農業に特化したアグリテック企業である。垂直農法やサプライチェーン管理技術など、農業関連のソリューションを提供している⁶³。

Debo Engineering 社：画像検出により植物の病気を自動的に検出・分類するアルゴリズムを開発したアグリテックのスタートアップ企業である。同社では、作物の病気の正確な分類を支援するモバイルアプリケーションを提供している⁶⁴。

⁶³ <https://greenhenon.com/about-green-henon/>

⁶⁴ <http://deboengineering.com/n/>

Green Henon		
概要 - Green Henonは、気候変動に配慮した都市型農業に特化したアグリテック企業である。垂直農法やサプライチェーン管理技術など、農業関連のソリューションに取り組んでいる。 - NGO、CSO、政府、協同組合と提携してプロジェクトを実施している。 - 本部:エチオピア、アジスアベバ - 設立:2017年	主要情報 調達資金総額:未調達 同社は、農家が生産した商品を管理し、ブローカーを bypass せずに最適な価格で販売できるように支援するシステムを有している。  0.1 軒の農家と連携  6千ヘクタールの農地	主なサービス - 継承型農業 - 農産物のサプライチェーンマネジメント - 農産物のトレーサビリティシステム - 水耕栽培 - 精密農業 - 農業データのデジタル化: 農作物のモデル化、降雨や土壌の情報など、農家が利用しやすい農地の総合データを提供する。

Debo Engineering		
概要 - Debo engineeringは、画像検出により植物の病気を自動的に検出・分類するアルゴリズムを開発したアグリテックのスタートアップ企業である。 - 同社のデジタルソリューションは、携帯電話やウェブからアクセスすることが可能である。 - 本部:エチオピア・ジジマ - 設立:2018年	主要情報 2020年時点では、収益を生む前段階にあった。 2020年、同社は、農業省、GIZなどと共同で行った「MEST Africa 2020 Challenge」で表彰された。 300以上の顧客にサービスを提供し、その多くが地元の農家であった。	主なサービス - 作物の病気の正確な分類を支援するモバイルアプリケーション - 大規模な商業農場で病気の早期発見が可能なドローン技術 - 商業農場や研究機関において、より優れた農場分析を支援するコンピュータアプリケーションであるデスクトップアプリケーション 

出所: 各社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 1-15 農業技術スタートアップ企業の概要②

GebeyaNet Technologies: 農業 E コマースと物流コーディネータサポートを提供するアグリテック・スタートアップ企業である。統合的な物流ソリューションを提供することにより、農家と購買者の間に長期的な生鮮食品のサプライチェーンを構築することを目的とした、オンラインおよびモバイルのプラットフォームを提供している⁶⁵。

Omishtu-Joy 社: 農地の特性を測定し、AIにより作物とマッチングさせるハードウェアを開発するアグリテック・スタートアップ企業である。同社は、農地と作物をマッチングさせる AI システムにより、土壌測定に役立つ製品を開発し、農家の収量向上に貢献している⁶⁶。

GebeyaNet Technologies S.C		
概要 - GebeyaNet Technologiesは、農業Eコマースと物流コーディネータサポートを提供するアグリテック・スタートアップである。 - 農家、バイヤー、物流を繋いでいる。 - 本部:エチオピア、アジスアベバ - 設立:2017年	主要情報 - 共同設立者:Christian Tesfaye and Robel Benyam 農業バリューチェーンにおける主要なプレーヤーを対象としている。 - 農家 - 販売業者 - 物流業者 - 消費者 50以上の農家と、およそ200のバイヤーが同社のプラットフォームを利用している。	主なサービス - GebeyaNetは、統合的な物流ソリューションを提供することにより、農家と購買者の間に長期的な生鮮食品のサプライチェーンを構築することを目的とした、オンラインおよびモバイルのプラットフォームである。 - 同社のEコマース・プラットフォームは、生鮮野菜農家と市場をより効率的に結びつけるため、モバイル決済を用いていることも特徴である。 現在、トマト、タマネギ、ニンニク、ジャガイモ、ニンジン、チリなどを扱っているが、将来的には品揃えをより充実させていくことを想定している。

Omishtu-Joy		
概要 - Omishtu-Joy は、農地の特性を測定し、AIにより作物とマッチングさせるハードウェアを開発するアグリテック・スタートアップである。 - 本部:エチオピア、アジスアベバ - 設立:2019年	主要情報 調達資金総額:25,000ドル Omishtu-Joyは、これまでに5,500人の農家と協力し、約4,300人の農家をトレーニングしてきた。 2022年末までに、さらに18,000人の農家を受け入れることを目標としている。	主なサービス 農地と作物をマッチングさせるAIシステムにより、土壌のPH、NPK、水分、湿度、温度レベルの測定に役立つ製品を開発している。 同社は、2022年に開催された「Africa AgTech & Inclusive Insurance Challenge」(アフリカのテクノロジー主導型企業が、農業と包括的保険のための革新的なソリューションを提供するコンテスト) において優勝している。

出所: 各社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 1-16 農業技術スタートアップ企業の概要②

⁶⁵ <https://www.blumoonethiopia.com/gebeya-net-online-market-and-distribution-platform/>

⁶⁶ <https://omishtu-joy.com/>

Deamat 社：小規模農家と消費者を直接つなぐ e コマースプラットフォームである。B2C および B2B のチャネルを通じ、野菜、果物、ハーブ、穀物、インジェラパン、肉の売買を可能にしているほか、中間マージンをカットし、農家が顧客に直接商品を販売することが可能となる仕組みを構築している⁶⁷。

Deamat		
概要	主要情報	主なサービス
- Deamatは、小規模農家、商業農家と消費者をつなぐオンラインEコマースのスタートアップ企業である。 - 本部：エチオピア、アジスアベバ - 設立：2018年	- 自己資金で運営しているが、出資を募っている。 - Deamatは、取引に少額の手数料を上乗せすることで収入を得ている。 - 同社は、レストラン、コンドミニアム、ホテル、小規模な店舗などをターゲットとし、今後顧客層を拡大する予定である。	- Deamatは、B2CとB2Bの両方のチャネルを通じ、野菜、果物、ハーブ、穀物、インジェラパン、肉の売買を可能にするプラットフォームを提供している。 - 農家が中間マージンをカットし、顧客に直接販売することが可能となる仕組みのマーケットを構築している。

出所：同社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 1-17 農業技術スタートアップ企業の概要③

また、外資系農業技術企業として、2020 年より、インドの CropIn 社が、ATI と連携して農業分野のアドバイザリープログラムを実施している。同社及びエチオピアでの活動概要は以下のとおりである。

- CropInは2010年にインドで設立されたアグリテックスタートアップで、現在はアジア、アフリカ、欧州を中心に50カ国以上で事業展開
- CropInは「1 エーカーあたりの価値の最大化」をビジョンとしており、農場管理ソリューション、リスク対応ソリューション、品質管理ソリューション、トレーサビリティシステムを現地事業者を介して提供。
- 各ソリューションはモバイルアプリを通じて農家に提供される。



- 農場管理ソリューション：土壌、気候、衛星データ、過去の収穫実績などをもとに、肥料や農薬の使い方の最適化など、収穫量を最大化するための方法を提示
- リスク対応ソリューション：収益予測と事業継続上のリスクの提示
- 品質管理ソリューション：在庫や出荷に関する適正な管理方法の提示
- トレーサビリティシステム：農産物の生産地を追跡可能なQRコードの提供

会社概要			
CEO	Krishna Kumar	従業員数	300人以上
本拠地	Bengaluru, 19, India	これまでの調達金額	\$ 32,599,576

事業概要：米NGOのMercy Corps及びエチオピアATAと連携し、2020年、零細農家の30～40%の生産性向上と50～60%の収入増を目的として、オロミア、アムハラ、南部諸民族人民地域、ティグライの4地域でプロジェクトを実施中。

課題：ATAは、土地、作物、農民のプロファイルの適切な記録や、農民の分類やクラスターの記録管理などを課題としていた。また、農民は作業手順パッケージ（PoP）、天候、害虫等の警告の不足、農場のモニタリングと管理を課題としていた。

目的：農業バリューチェーンをデジタル化し、農業生産に関する洞察をリアルタイムで収集し、データ分析を用いて個々の零細農家やクラスターにタイムリーなアドバイスを提供する。

実施事項：

- デジタルソリューションを試験的に導入し、現地のニーズに合わせてローカライズ。
- 農地に識別マーカを設置し、農地情報を容易に入手するシステムを整備。世帯員を含む農民情報をデータベース化し、クラスターごとの記録管理を実施。
- 農民はプラットフォーム上で作物や地域に特化した実践パッケージを活用する。農業普及員による農家のPoP実践状況など農作業のモニタリングが可能に。
- 天候に配慮した助言や、デジタル化された作物モニタリングにより、農業資材の有効活用や各農作業、収穫時期などの情報を迅速・安価に提供。
- 普及員トレーニングにより、製品の普及や、適切な介入と報告を徹底。現場報告の質が向上し、現場に透明性をもたらす。
- ノウハウ・知識共有システムを構築し、データの収集、整理、保存、アクセスを容易に。アプリのマニュアルと機能更新を現場担当者と共に共有し、農家へのアドバイスの質を高める。

結果：同プロジェクトによる農業バリューチェーンの各種プロセスのデジタル化により、エチオピアの改良普及指導員や零細農家が直面していた問題の多くが解決され、これまでに13万5,515人の農民の生活が改善した。

出所：同社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 1-18 CropIn 社の概要

⁶⁷ <https://deamat.com/>

<https://www.crunchbase.com/organization/deamat>

その他にも、下表のとおり農業技術スタートアップが存在しており、今後パートナー候補となり得る可能性がある。

表 1-9 農業技術スタートアップ企業の概要④

会社名	説明	産業	副分野	設立 (年)	従業員	ウェブサイト
Green Agro Solution PLC	零細農家にとって重要な情報（農業気候アドバイス、市場、農業経営アドバイス）とサービス（投入資材の購入と配送、機械、クレジット）を提供するワンストップアプリ“Lersha”を開発、提供					https://www.lersha.com/
Digital Green	データとテクノロジーの統合を促進し、動的な農家プロフィール、複数のチャンネルに合わせたコンテンツ、バリューチェーンサービスの改善を可能にするデジタルプラットフォーム“FarmStack”を開発、提供					https://www.digitalgreen.org/ethiopia/
GreenPath Food	GreenPathは、パートナーファームの食料生産を支援し、改善する。これにより、有機的で、生物多様性に富んだ、環境的に持続可能な農法を使用して、果物や野菜をより多く栽培することができる。果物や野菜の収穫量の増加は所得の増加につながり、農家はますます高価な合成化学物質や殺虫剤を必要とする栄養価の低い作物の栽培から離れ、土地や人間の健康に有害な副作用を残すことを奨励する。	コンシューマ;インダストリアル;ライフサイエンス&ヘルスケア	食品・飲料;農業;バイオテック	2015	101-250	https://www.greenpathfood.com
Guaro	テクノロジーとデータ分析で、アフリカのフードサプライチェーンを革新する。Guaroは、エチオピア全土の農家から地元の業者、レストラン、ホテルへ、さまざまな新鮮な果物や野菜を直接届けるアグリテック・プラットフォーム。エフィエント・ロジスティクス（サプライチェーンマネジメントの最適化、輸送・配送の調整強化、生産能力の向上など）とテクノロジーにより、生産者からお客様までの食品供給を改善。	コンシューマ;インダストリアル	食品・飲料;農業	2018	1-10	http://guaro.org/
Awesome Africa	Awesome Africaのパーマカルチャー（永続的な農業）事業の第一の柱は、革新的な青少年育成だ。もう一つの「革新的解毒剤」は、各ソリューションが実質的な強化と進歩をもたらす重要なセクター向けの特定の技術ソリューションで構成されている。生態系にあるものはすべて連鎖している。農業分野で最も弱い部分（ギャップ）に対する救済策をもち、すでにこの分野で崩壊している連鎖を強化することに取り組んでいる。	インダストリアル	農業	2019	1-10	
Team Ubuntu	農業における新興技術を有するエンジニアのグループ。現在、ハイドロポニクスと呼ばれる作物の栽培システムに取り組んでいる。	インダストリアル	農業	2018	1-10	
Daminarof	Daminarofはエチオピアの主要な農産物輸出企業の一つで、世界中に商業主義的な農産物である豆類、オイルシード、スパイス、天然ゴム、非常に多くの農産物を扱う。顧客の要求事項の策定から配送まで、完璧なサービスを提供するために努力している。	コンシューマ;インダストリアル	コマース&ショッピング;農業	2012	101-250	https://www.daminarof.com
Grohydro s.c	水耕栽培システムを製造することを目的としたスタートアップ企業	インダストリアル	農業	2017	1-10	https://grohydroeth.com
Green Bean manufacturing S.C	主要農産物の歩留まりと品質を最大化する革新的なソリューションに取り組む乾燥機製造会社。	インダストリアル	機械;農業	2018		

出所：各社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

また、前述のようなスタートアップ企業を支援するインキュベーターも存在する。民間インキュベーション施設である blue Moon は、農業分野を対象としており、Axioum や Gebeyanet などのスタートアップを輩出している⁶⁸（図 1-12）。

blueMoon	概要	日本企業への期待
	- 民間インキュベーション施設。 2016年に設立され、これまでにスタートアップ30社を支援。 - 支援対象は農業に特化しており、中でもアグリテックが大半を占める。 - 農業バリューチェーンをシステム統合することで仲介業者を減らし、農家と市場を直接つなぐプラットフォーム形成を目指すスタートアップなどが入居する。 - インキュベーションの結果、MFI のクレジットスコアリングシステムを開発する Axioum や、農家とバイヤーをオンライン上でつなげる Gebeyanet などのスタートアップを輩出している。	- デジタル金融サービスを開発・提供している企業からの資金、機器、コーチングやメンタリングなどのサポートを受けたい。 - また Gebeyanet はブロックチェーン技術による農産物のトレーサビリティの確保に関心がある。

出所：同社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 1-19 インキュベーター

(2) パートナー候補となりうるフィンテックスタートアップ企業

農業金融分野のパートナーとなりうるフィンテックスタートアップ企業としては、主に次の 5 社が挙げられる。

⁶⁸ blueMoon (bluemoonethiopia.com)

M-Birr 社：エチオピア初の金融機関間の電子決済サービスである。エチオピアのマイクロファイナンス機関 5 社と提携し、エチオピアにおいて一連のモバイルマネーサービスを提供している。

ArifPay 社：エチオピアの企業、商社、消費者が送金、請求書作成、納税などに利用できる電子決済プラットフォームで、商社、銀行、消費者向けに設計されている。同社のモバイル決済アプリケーションは、電子決済プラットフォームとして、送金、貯金、請求、および受領機能を備えている⁶⁹。

M-BIRR		
概要 - M-Birrは、エチオピア初の金融機関間の電子決済サービスである。 - 送金、公共料金の支払い、オフラインでの支払い物の支払いが可能である。 - 本部:エチオピア、アディスアベバ - 設立:2009年	投資家/出資比率 - 投資家:DEG (ドイツ Investments) およびEntwicklungsgesellschaft - 調達資金総額: 1,490万ドル	サービス - エチオピアのマイクロファイナンス機関5社と提携し、エチオピアにおいて一連のモバイルマネーサービスを提供している。 - モバイルマネーを使用し、商品などの支払いを行うアプリケーションや、電子給与計算サービス、携帯電話を持たない被支援者にも電子的に支援物資を配布するアプリケーションなどを開発している。

Arifpay		
概要 - ArifPayは、エチオピアの企業、商社、消費者が送金、請求書作成、納税などに利用できる電子決済プラットフォームで、商社、銀行、消費者向けに設計されている。 - 本部:エチオピア、アディスアベバ - 設立:2021年	投資家/出資比率 - 投資家:個人投資家31名から資金を調達 - 調達資金総額: 350万ドル	サービス - モバイル決済アプリケーションは、電子決済プラットフォームとして、ユーザーがアプリケーションを使って送金、保管、要求、および受領を行うことができる。 - ATMカード会員は、スマートフォンで電子取引を行うことができる。

出所：各社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 1-20 フィンテックスタートアップ企業の概要①

E-Birr 社：通信付加価値およびモバイル金融サービスのプロバイダーである。同社は、公共料金の支払い、銀行送金、送金、加盟店支払い、e コマース、P2P 送金、キャッシュイン・キャッシュアウトなど、さまざまなモバイル金融サービスを提供している⁷⁰

Axiom 社：モバイルアプリ及び AI を用い、マイクロファイナンス機関、中小・大企業、農村・都市部の世帯、政府向けの信用格付けプラットフォームの構築を計画している⁷¹。

⁶⁹ <http://m-birr.com/business.html>, <https://www.kfw.de/stories/economy/innovation/ethiopia-m-birr/>

<https://tracxn.com/d/companies/mbirr.com>

<https://arifpay.net/>, <https://incubees.com/arifpay-bags-3-5-million-in-funding/>

<https://www.crunchbase.com/organization/arifpay>

⁷⁰ <https://ebirr.com/about-us/>

<https://www.startupblink.com/startups/ebirr>

<https://tracxn.com/d/companies/ebirr.com>

⁷¹ <https://www.startupblink.com/startups/axiom-financial-technologies>

<https://www.f6s.com/axiomfinancialtechnologies>

<http://axiomet.net/>

e-BIRR		
概要 - E-Birrは、通信付加価値およびモバイル金融サービスのプロバイダーである。 - safariphoneのモバイル金融サービス技術(MFS)を使用している。 - 本部:エチオピア、アディスアベバ - 設立:2016年	投資家/出資比率 - 投資家:資金未調達 - 調達資金総額: n/a	サービス - COOPay-E-Birrは、E-BirrとOromiaの協同組合銀行が提供するモバイル金融サービスのブランドである。 - 公共料金の支払い、銀行送金、送金、加盟店支払い、エアタイムリチャージ、eコマース、P2P送金、キャッシュイン・キャッシュアウトなど、さまざまなモバイル金融サービスを提供している。

AXIOM Financial Technologies		
概要 - Axiomは、モバイルアプリとAIを利用して、エチオピア初の信用格付けプラットフォームを提供している。 - 本部:エチオピア、アディスアベバ - 設立:2017年	投資家/出資比率 - 投資家: n/a - 調達資金総額: n/a	提供されるサービス マイクロファイナンス機関、中小・大企業、農村・都市部の世帯、政府向けにモバイルアプリやAI製品を提供している。

出所：各社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 1-21 フィンテックスタートアップ企業の概要②

EthSwitch 社：エチオピアの小売決済サービスプロバイダーに電子決済インフラサービスを提供し、プロバイダーを通じてエンドユーザーにもサービスを提供している。同社は、アフリカ開発銀行の 아프리카・デジタル金融包摂ファシリティ（ADFI）より、233 万米ドルの助成金を受け、全国規模のリアルタイム相互運用可能な決済プラットフォームを導入している⁷²。

Ethswitchスイッチ		
概要 - Ethswitchは、エチオピアの小売決済サービスプロバイダーに電子決済インフラサービスを提供し、プロバイダーを通じてエンドユーザーにもサービスを提供している。 - 本部:エチオピア、アディスアベバ - 設立:2011年	投資家/出資比率 - 投資家:アフリカ開発銀行 - 調達資金総額: 233万ドル	サービス - Ethswitchは、エチオピアのすべての銀行が決済カードを発行・取得できるように開発された、エチオピア国内のカードスキームであるEthiopayの所有者である。 - エチオピア国内のP2PおよびP2G取引との決済のために、すべての金融サービスプロバイダ（FSP）の決済システムとの相互運用性を提供している。 - ホスティング、カード印刷、パーソナライゼーション、PIN メーカー技術、係争管理、不正監視サービスも提供している。

出所：同社 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 1-22 フィンテックスタートアップ企業の概要③

(3) パートナー候補となる農業分野のデジタルサービス

エチオピアの農業分野においては、多くのデジタルサービスが提供されている。

Degas 社の DFN 事業と類するサービスとしては、政府及び民間企業により提供される以下の 5 つが挙げられる。

⁷² <https://ethswitch.com/>

<https://www.capitalethiopia.com/capital/ethswitch-receives-grant-to-transform-ethiopias-digital-payment-landscape/>

表 1-10 農業分野のデジタルサービス（競合の可能性）

サービス名	提供元	概要
政府 Input Voucher Sales System (IVS, e-voucher)	Agricultural Transformation Agency	■ 小規模農家が、肥料、改良種子、農業機器などの農業投入物を購入するための融資を受けられるよう支援する電子バウチャーシステム ■ このシステムでは、地元のマイクロファイナンス機関や農村部の信用協同組合が農民の融資資格を認定し、現金またはクレジットバウチャーを発行して、近くの協同組合店舗で投入資材と引き換えられるようになっている
民間 Lersha one-stop digital solution	Green Agro Solution PLC	■ 零細農家にとって重要な情報（農業気候アドバイス、市場、農業経営アドバイス）とサービス（投入資材の購入と配送、機械、クレジット）を提供するワンストップアプリ ■ アプリ、コールセンター、Lershaエージェントを組み合わせ、零細農家が農業リスクをよりよく管理し、ショックの影響を最小限に抑え、生産性と世帯収入を向上させることを目標としている。
民間 FarmStack	Digital Green	■ データとテクノロジーの統合を促進し、動的な農家プロフィール、複数のチャンネルに合わせたコンテンツ、バリューチェーンサービスの改善を可能にするデジタルプラットフォーム
民間 Hello Erf 21	Connect Trading PLC	■ モバイルアプリ、ウェブアプリ、コールセンターを活用した機械化ホットラインで、農家と機械化サービスプロバイダーの双方をつなぐ。
民間 Armada Agriculture	ARMADA	■ オペレーターのトレーニングや認証、メンテナンスサービス、スペアパーツに至るまで、包括的なサービスを提供する最新の民間機械化サービスプロバイダー

出所：事業実施チーム作成

また、農家及び農業普及員のトレーニングにかかるデジタルサービスが、ドナー（GIZ）および民間（ササカワ・アフリカ財団）より提供されているほか、農業にかかる情報提供・収集にかかるデジタルサービスが、主に政府により提供されている。

表 1-11 農業分野のデジタルサービス（農家及び普及員のトレーニング）

サービス名	提供元	概要
ドナー Good Agricultural Practices (GAP) app	GIZ	■ 農業普及員がよりインタラクティブな方法で農民を訓練するために精緻化されたトレーニング教材アプリ
ドナー Farm Machinery app	GIZ	■ 農業技術職業教育訓練の学生を対象に、農業機械の操作やメンテナンスに関する技術的な知識を提供するために作られたアプリ
ドナー Client Centered Extension Approach (CCEA) app	GIZ	■ 農家中心の農業普及アプローチに関連するインタラクティブな手法について、トレーナーやアドバイザーに知識を提供するアプリ
ドナー Training Management app	GIZ	■ 研修カタログ、登録、参加承認、連絡、研修前後の評価、農水省による評価などを行う研修管理アプリ
民間 e-Extension Platform	ササカワ・アフリカ財団	■ ICTを活用し、零細農家と農業バリューチェーン上のステークホルダーとの情報格差を解消することを目的としたプラットフォーム。 ■ 普及員にはスマートフォンが支給され、顧客関係管理プラットフォームである Bitrix24により、遠隔で情報を共有できる。
民間 Talking book for farmers	ササカワ・アフリカ財団	■ 農業技術等に関するビデオ学習ツール

出所：事業実施チーム作成

その他、農業データや種子の流通と関連する物流のデジタル化システム、アグリゲーターや卸に市場価格情報を発信するシステム、地方における土地台帳ソフトウェアシステム等のサービスが、政府により提供されている。

表 1-12 農業分野のデジタルサービス（農業情報提供・収集分野①）

サービス名	提供元	概要
政府 8028 Farmers' Hotline	- Agricultural Transformation Agency - Ministry of Agriculture - Ethiopian Institute of Agricultural Research - Ethio Telecom	■ IVR（自動音声）や SMS を利用して零細農家や普及員に農業情報を発信し、農業普及制度を強化するためのフリーダイヤルのアドバイスサービス。 ■ 自動通話サービス、IVR ベースのヘルプデスク、IVR と SMS による警報、550 万人以上が登録した対話型調査から構成され、ベストプラクティスを発信するとともに、現場情報をリアルタイムに収集している。
政府 National Market Information System (NMIS)	- Agricultural Transformation Agency - Ministry of Trade and Industry - Federal Cooperatives Agency - Regional bureaus of trade	■ 農産物市場動向に関する価格データ等情報を収集、発信し、農家やその他の市場関係者が、いつ、どのチャネルを通じて売買するかの意思決定を支援。 ■ Open Data Kitモバイルアプリケーションと自動コールサービスによるデータ収集、データ検証、市場データ分析サービスが含まれ、2021年現在、約70万人の登録者があり、約6.6万人が市場データを収集・発信している。
政府 Ethiopian Digital AgroClimate Advisory Platform (EDACaP)	- Ethiopian Institute of Agricultural Research - Alliance of Bioversity International and CIAT - CIMMYT - CCAFS - International Research Institute for Climate and Society	■ 意思決定支援と学習のための統合デジタルWebプラットフォームで、インタラクティブな気候情報や、作物管理、気候変動や変化に伴う生産リスクを軽減するためのアドバイスを提供。 ■ 現在、全国各地で試験運用が行われている。
政府 Wheat rust early warning platform	- Ethiopian Institute of Agricultural Research - CIMMYT - University of Cambridge - UK Met Office - Agricultural Transformation Agency	■ 圃場や携帯電話の監視データと孢子飛散予測、発病環境適性予測から、小麦さび病の早期発見・予察ができるシステム。 ■ このシステムにより、小麦さび病の検出と、小麦農家への早期警告メッセージの発信がリアルタイムで可能になった。

出所：事業実施チーム作成

表 1-13 農業分野のデジタルサービス（農業情報提供・収集分野②）

サービス名	提供元	概要
政府 NextGEN DAAS (location- and context-specific agro-climate digital agro-advisory services)	- Alliance of Bioversity International and CIAT - GIZ - Ethiopian Institute of Agricultural Research - Ministry of Agriculture - Members of the Coalition of the Willing - Digital Green	■ 肥料推奨ツール、気候情報アドバイスツール、適正農業規範ツール、小麦さび病モニタリングツールなど、さまざまなサービスが統合された農業意思決定支援ツール。現在、3つのコンポーネントを統合したAPIを開発中
民間 Voice-based system for input and market information	Green Henon	■ 農家が高品質な野菜を栽培できるよう、市場情報や投入物などの新しい手法を音声で提供するシステム。 ■ IVR技術により、作物モデリング、降雨や土壌情報などのデータサービスにアクセスすることが可能。
民間 Digital Agricultural Advisory System (DAAS)	Digital Green	■ 農業省、地方農業局、開発アクターの既存の農民データを統合したシステム。 ■ 農家や農場のプロフィールを、天候や市場の需要など地域に密着したデータと組み合わせ、複数の既存デジタルチャネル（ビデオ、IVR、SMS、ラジオなど）を通じて地域や作物に応じたコンテンツを提供。

出所：事業実施チーム作成

表 1-14 農業分野のデジタルサービス（その他関連分野）

サービス名	提供元	概要
政府 Farmer Production Cluster (FPC) Digitization	Agricultural Transformation Agency	- ケベレ（最小行政区分）からの農業データの収集、保存、可視化プロセスをデジタル化するデータ管理エコシステム。 - モバイルアプリとウェブアプリを通じ、5つの地域と30の農業商業化クラスターで、約14万8770人の農家が登録され、12万6041haの土地がデジタル化された。
政府 Ethiopian seed system mapping and digitalization (Ethio-Seed)	- Alliance of Bioversity International and CIAT - Addis Ababa University - Ministry of Agriculture - Ethiopian Institute of Agricultural Research - ICARDA, ILRI	種子の流通と関連する物流に関し、情報に基づいた意思決定を行えるようにすることを目的とした、種子の供給と需要のパターンを時間的、地理的に管理するために、主要なアクターをマッピングし、デジタル化した統合システム
政府 Soils and agronomy data portal	- Alliance of Bioversity International and CIAT, GIZ - Ethiopian Institute of Agricultural Research - Ministry of Agriculture - Members of the Coalition of the Willing	土壌と農業データの保存、管理、可視化のためのインターフェイスを備えたウェブポータル。近日中に公開予定
政府 Ethiopian Commodity Exchange (ECX)	- ECX - Government of Ethiopia	- 全国のアグリゲーターや卸に市場価格情報を発信するシステム。 - 現在、コーヒー、ゴマ、豆、メイズ、トウモロコシの価格情報をリアルタイムで表示している他、全国 21 箇所に設置された電子掲示板でも価格が表示される。また、ラジオやテレビでも定期的に価格が放送され、新聞にも掲載される。
政府 Ethiopian Soil Information System (EthioSIS)	- Alliance of Bioversity International and CIAT, GIZ - Ethiopian Institute of Agricultural Research - Ministry of Agriculture - Members of the Coalition of the Willing - Digital Green	- 全国をカバーする土壌特性と肥沃度のマップを開発するための10万以上の土壌サンプルのデータベース。 - このデジタル土壌特性と栄養分のマップは、肥料配合の決定や、肥料や石灰化の必要性を知らせるために利用されている
政府 National Rural Land Administration Information System (NRLAIS)	Ministry of Agriculture	- 総合的な地方版土地台帳ソフトウェアシステムで、体系的な土地登録とその後の取引（相続、離婚、贈与、収用、小作料やリースなど）を処理し、公的な土地保有データを保存する。 - 他のセクターを含め、地域や国のモニタリングや分析に土地データを利用することも可能。

出所：事業実施チーム作成

(4) エチオピアの主な食品メーカー

エチオピアには約 200 以上の食品加工工場があり、約 1 万 9 千人（製造業の約 2 割に相当）を雇用しているが、その大半は零細・小規模である。

なお、外資食品メーカーの進出は限定的であり、大手としては、ビール用モルト加工事業者としてベルギーの Boormalt 社及びフランスの Soufflet 社が近年工場を設立した他、中国企業の進出が複数確認できる程度である。なお、スイスの大手食品製造企業ネスレは、2017 年にエチオピアでの製造工場（乳製品分野）計画が公表されたが、続報はなく、計画は凍結されたとみられる。

表 1-15 エチオピアの主な食品メーカー

社名	概要
HILINA Enriched Food Processing Center PLC	■ 子どもや社会的弱者の栄養失調や微量栄養素の欠乏に対処するための食品の製造・加工を行っている。 ■ フランスのONYX S.A.S (Group Nutriset) が株式の売却により共同所有に加わっている。
NAS Foods	■ 国内で初めて国際規格の各種ビスケットを製造・販売する企業で、最新技術を備えている。長期的なビジョンは、消費者の嗜好を高め、最終的に食品業界の発展途上国の需要をカバーすることである。(社員数501-1000)
Kality Food S.C	■ 製粉、ビスケット、パスタ、工業用ベーカリーという4つの補完的な市場コンセプトで多角的に展開。(社員数11-50)
Ahadukes	■ 大手ビスケットメーカー。1.5万㎡の工場をアディス近郊に有する。
Enrich Agro Industry	■ エチオピアのブレックファストシリアル製造のパイオニア ■ テフから作られた グルテンフリーの朝食用シリアル「テフフレック」も製造
DINA FOOD Processing	■ 農産物や食肉の輸出入を行う大手総合メーカー。 ■ 2019年、710万米ドルを投資し、小麦粉加工とビスケット製造の工場を立ち上げた。同社はこれまでに農業・食品分野では、小麦粉加工工場、花卉農場、食肉加工工場に続く立ち上げである。
Feed Green Ethiopia Exports PLC	■ 大手スパイス輸出メーカーだが、インジェラの製造・輸出も行っている。
Mama Fresh	■ 国内外向けのインジェラ等伝統食品の製造を行っている。
Guts Agro Industry	■ 米国USAIDの協力を受けて、地元で小規模農家が生産するひよこ豆を使った地元食材（代表的なエチオピア料理のひとつである「シロ」を作るのに必要なスパイスの効いた豆パウダー）の開発・生産・販売を行っている。
Brundo PLC	■ 食品加工の分野で活躍している地元企業。オーガニックハーブ、スパイスや豆類を製造し、主にアメリカに輸出。 ■ USAID等の支援により大型のエチオピア伝統食材加工工場（蜂蜜、バター、スパイス、ゴマおよびゴマ油）を建設予定。
Habesha Breweries	■ エチオピア最大のビールメーカー
East African Holding S.Co	■ コングロマリットの食品製造部門：主製品はコーヒー、茶
Ethio Agri-CEFT	■ 農業分野では最大級の民間企業で、MIDROC Ethiopia Investment Group Companyの傘下にある。 ■ 国内各地に9つの農場と、アディスアババに加工センターを有している（主にコーヒー、茶、食肉）。
AHADU PLC	■ 近代的な機械化農場と、農産物の流通を急速に発展させることを目的とし、5000ヘクタールの機械化農場にて紅茶やコーヒー、大豆、トウモロコシ、唐辛子、ゴマの大規模な生産を行っている。

出所：事業実施チーム作成

(5) パートナー候補

既述のとおり、エチオピアにおいては、法規制やビジネス環境等、外国企業にとって困難を伴う場合が多いと考えられるため、事業を行う際には、政府機関、NGO および農民団体、ドナー・国際機関といったパートナーの存在が重要となる。また、エチオピアにおける農業関連企業及びスタートアップ企業は、事業を推進するため政府機関から支援を受けていることが多い。そのような例からも、政府機関（農業省、ATA、EIAR 等）と良好な関係性を構築することにより、現地での事業が円滑に進むことが期待される。

また、エチオピアにおいては、NGO、農民組織、ドナー・国際機関がプロジェクトを実施する際、現地企業や外資企業との連携を積極的に行っている。そのため、Degas 社がエチオピアにおいて事業を行う際にも、NGO、農民組織、ドナー・国際機関等とパートナー関係を構築することにより、各機関の実施するプロジェクトとの有機的な連携が期待される。

上記を踏まえ、エチオピアにおいて、アグリテック・農業金融分野でのパートナー候補となり得る機関の名称および概要は、下図のとおりである。



出所：事業実施チーム作成

図 1-23 パートナー候補⁷³

⁷³ <http://www.distant-horizons.com/ethiopia-a-new-hot-spot-for-ethiopian-entrepreneurs-distant-horizons/>
<https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/the-ethiopia-tech-ecosystem-a-sleeping-giant-is-waking-up/>
<https://www.crunchbase.com/organization/deamat>
<https://disrupt-africa.com/2019/09/06/ethiopian-startup-deamat-brings-tech-to-countrys-food-supply/>

第2章 FSの概要

2.1 FSの目的

本調査では、エチオピアにおいて Degas 社の上記 DFN 事業の実施可能性を、デスクトップ調査、オンラインヒアリング及び現地での関係者ヒアリングを通じて検証することを目的とする。また、オンライン及び現地調査においては、現地ビジネス展開のアプローチの検討及び新規現地パートナー発掘を目標とし、下図のとおり具体的な目的とアプローチ先を定めた。

表 2-1 FSの目的とアプローチ先

#	目的	アプローチ先	確認事項
①	新規の現地パートナー発掘	- 現地NGO - 現地競合他社 - インキュベーションハブ	- 現在エチオピアで利用されている（または拡大中の）農業情報システムの状況 - Degas社との連携への関心 - エージェントの募集方法
①	現地ビジネス展開の事業化可能性の検討	- 業界団体 - WFP、FAO、IFC	- 現状の農家・農作物の情報管理及び物流システムとその課題 - Degas社システムのニーズ
③	現地ビジネス展開の課題整理	- 業界団体 - 現地NGO - JICA	実際のビジネス展開に予想される、進出、営業や実用面での課題
④	現地ビジネス展開に関する情報交換	JETRO	日本企業の進出に関するビジネス環境（含エチオピア政府の支援策や規制）
⑤	政府機関との中長期的ビジネス関係構築	- 政府機関 - 大使館 - 法律事務所	- 農業技術分野に関する今後の展開予定 同分野における規制 - 協力関係の構築

出所：事業実施チーム作成

2.2 FSの実施方法・作業工程

前述のとおり、本調査ではエチオピアにおける農業に関する一般情報や政府の取り組み、競合等に関する情報をデスクトップ・書籍等から調査した上で、関係者に対してオンライン及び現地にてヒアリングを実施する。作業工程は以下のとおりであり、概ね計画通りに各タスクは実施された。

表 2-2 作業工程表

分類・作業	2022																				2023																							
	4月				5月				6月				7月				8月				9月				10月				11月				12月				1月				2月			
	w1	w2	w3	w4	w1	w2	w3	w4	w1	w2	w3	w4	w5	w1	w2	w3	w4	w5	w1	w2	w3	w4	w5	w1	w2	w3	w4	w1	w2	w3	w4	w5	w1	w2	w3	w4								
0 調査方針の確定																																												
0-1.																																												
0-2.																																												
0-3.																																												
1 基本情報の調査（デスクトップ調査）																																												
1-1.																																												
1-2.																																												
1-3.																																												
1-4.																																												
1-5.																																												
2 ビジネス展開に関する情報調査（デスクトップ調査）																																												
2-0.																																												
2-1.																																												
2-2.																																												
2-3.																																												
2-4.																																												
2-5.																																												
2-6.																																												
2-7.																																												
3 現地調査																																												
3-1.																																												
3-2.																																												
3-3.																																												
3-4.																																												
3-5.																																												
3-6.																																												
4. ビジネス展開の検討																																												
4-1.																																												
4-2.																																												
4-3.																																												
5 FS調査結果の報告会対応																																												
5-1.																																												
5-2.																																												
5-3.																																												
6 報告書の作成																																												
6-1.																																												
6-2.																																												

出所：事業実施チーム作成

2.3 実施体制

本調査では、Degas 社より牧浦 CEO 及び原社長室長、監査法人トーマツより竹内、渡辺、帆秋、中村が事業実施チームメンバーとなり、毎週のミーティングを通じ調査内容の検討等を行った。また、2022 年 9 月に 3 週間の現地調査を実施し、牧浦 CEO、竹内、渡辺、中村が参加した。

第 3 章 FS の実施結果

3.1 活動項目毎の成果

3.1.1 事前ヒアリング調査

事前ヒアリング調査は、現地調査に先立つ 2022 年 6 月から 8 月にかけて以下の組織や個人に対して実施した。

各ヒアリングでは、共通して以下の質問と意見交換を行いつつ、対象者に応じた個別事項についても確認した。

- エチオピアの農業の主な課題
- 穀物栽培を行う中小農家の生産性や所得向上のための課題
- 上記課題の原因
- Degas 社のサービスは、上記課題の解決に資すると考えられるか
- Degas 社のサービスについて、エチオピアで注意すべき点や難しいと考えられる点（規制、文化・慣習、自然環境など）
- Degas 社のサービスが特に望まれる地域や作物と理由
- 肥料や農業機器の主要サプライヤーはどこか、また、そのような企業がどのような営業活動を行っているか
- エチオピアで Degas 社と同様のサービスを提供している企業等
- 9 月後半に現地でのヒアリング及び現地視察においてお会いすべき方や組織
- COVID-19 の流行や、ロシア・ウクライナ情勢等を受けた国際的な流通の乱れや為替の急激な変動の影響

全般において、エチオピアでは小規模農家の耕作効率化・デジタル化が遅れている他、農業資材の価格向上や仲介業者の多さが課題となっており、Degas 社のサービスへの期待が寄せられた。また、特に Degas 社と同様のサービスを提供している企業についての話は出なかった。他方、法律事務社 3 社からは共通して、Degas 社が想定する農作物の引き取りから食品企業への販売が、外資企業には規制されている卸売業（または輸送業）にあたる可能性が指摘された。

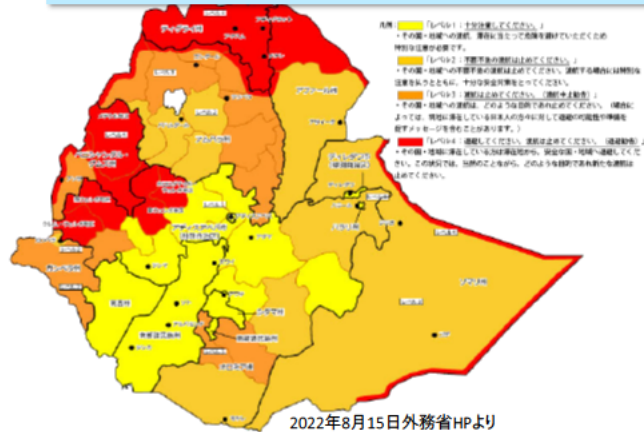
3.1.2 現地調査

(1) 現地調査の計画と準備

現地調査は、2022 年 9 月に 3 週間にわたり実施した。政府機関、民間企業、邦人関係者、国際機関等約 60 組織・個人にアポイントを申し入れ、計 45 件のヒアリングが成立した。

なお、現地調査に先立って現地の治安情勢及び新型コロナ感染状況について綿密に情報収取を行い、治安情勢については外務省安全情報にてレベル 1 の地域のみ訪問しつつ在エチオピア日本大使館からの情報や報道に細心の注意を払うこと、感染症についても（外務省による渡航中止勧告が引き下げられたことも踏まえ）感染対策に意を用いることなどをもって渡航可能と判断した。

- 8/25に北部にて5カ月ぶりに戦闘再開
- 現地調査は基本的に外務省安全情報に基づき、「レベル1：十分注意してください」の範囲までといたします（以下地図黄色部分）
- 最新の治安ポイント
 - ティグライ人民解放戦線（TPLF）は2021年12月21日にアムハラ州及びアファール州からの撤退完了を発表し、エチオピア政府も12月23日、国防軍は更なる進攻は行わない旨発表しました。2022年2月15日、エチオピア人民代表議会は、昨年11月2日に国内全土を対象に発令していた非常事態宣言の解除を承認しました。一方で、明確な停戦合意はなされておらず、今後も国内で不測の事態が発生するおそれは否定できません。
 - 非常事態宣言の解除が決定されたことに加え、犯罪発生状況及び治安情勢から判断し、アムハラ州の一部、アファール州の一部、オロミア州の一部、ガンベラ州の一部、南部諸民族州、南西州、シタマ州、ソマリ州の一部、ハラリ州、ディレダワ市、アディスアベバ市の危険レベルを引き下げます。
 - エチオピアに渡航・滞在する場合には渡航期間に応じ、在留届又はたびレジの登録を必ず行ってください。治安情勢に係る最新の情報収集に努め、十分な安全対策を講じてください。



- 外務省海外安全HPにおける感染症危険情報レベルは、8/24に「レベル3：渡航中止勧告」から「レベル2：不要不急の渡航中止(感染症)」に更新された。
 - エチオピアにおける新型コロナウイルス感染者数は昨年12月をピークに減少し、2022年7月以降は新規感染者数が1日100人以下の比較的低いレベルになり、感染状況は沈静化しているといえる。
 - 12歳以上の全ての入国者は、以下のいずれかを提示
 - ✓ 出発前72時間以内に実施されたRT-PCR検査の陰性証明書
 - ✓ 到着前24時間以内に実施されたAg-RDT（抗原迅速）検査の陰性証明書
 - 上記のいずれも提示しない場合は、以下のいずれかを提示
 - ✓ 90日以内に新型コロナウイルスから治癒した証明書
 - ✓ ワクチン接種を完了していることの証明書（日本政府発行のワクチン接種証明書は、当地入国時有効）
- ※「ワクチン接種を完了していること」の定義
- ・ジョンソン・エンド・ジョンソン製ワクチンを1回またはアストラゼネカ製、シノファーム製、シノヴァック製、モデルナ製、ファイザー製のいずれかのワクチンを2回接種してから2週間が経過していること。

出所：外務省 Web サイトの情報より事業実施チーム作成

図 3-1 現地調査直前時点の現地情勢

事前ヒアリング調査同様、以下のとおり調査項目を準備しつつ、個別の機関・対象者に合わせて柔軟な情報収集を行った。

表 3-1 現地ヒアリング項目

共通項目

No.	ヒアリング事項
1	現状、エチオピアの農業の主な課題は何と考えていますか。
2	穀物栽培を行う中小農家の生産性や所得向上のための課題は何と考えていますか。
3	上記2の課題の原因はどのようなものが考えられますか。
4	Degas社のサービスは、上記課題の解決に資すると考えられますか。
5	Degas社のサービスについて、エチオピアで注意すべき点や難しいと考えられる点があればご教示ください。（規制、文化・慣習、自然環境など）
6	Degas社のサービスが特に望まれる地域や作物があれば、理由とともにご教示ください。
9	本調査中にお会いすべき方や組織がいればご紹介いただけますでしょうか。具体的には、将来的なパートナーとなりうる組織（USAID等援助機関、企業、NGO等）、同業他社、政府関係者、アグリテックやフィンテック分野のキーパーソンを想定しています。
10	COVID- 19 の流行や、ロシア・ウクライナ情勢等を受けた国際的な流通の乱れや為替の急激な変動は、エチオピアの農業分野における生産や物流に影響は及ぼしていますか。
11	エチオピアにおけるアグリテックや農家向けフィンテックの展開状況についてお聞かせください。
12	エチオピアにDegas社のような外資スタートアップ企業が進出する際の注意すべき点等あればご教示ください。

オフテイクへの質問項目

No.	ヒアリング事項
1	現在、主な原料穀物はどこから調達していますか。特に、ECXを通して調達しているか。
2	原料穀物の調達に課題はありますか？（質、価格、量など）
3	Degasによる穀物の供給に関心はありますか。
4	穀物の調達にあたって、優先視する事項はなんですか。

政府機関への質問項目

No.	ヒアリング事項
1	エチオピアにおけるAgri-tech・農業デジタル化の導入支援策の現状と課題（ATA）
2	ATAの進めるAgricultural Input Program（特にInput Voucher Sales System (IVS)）、Farm Service Center (FSC) Projectの進捗状況と、Degas社サービスとの連携可能性（ATA）
3	農業投入物（input）の不足が重要な課題の中、Agri-techやFin-tech活用や支援策（農業省）
4	メイズ、小麦、テフ、ソルガムなどの穀物のうち、特に今後生産強化を見込む穀物（農業省）
5	Degas社のビジネスモデルを説明した上で、ビジネスライセンス取得の課題確認と協力の依頼（農業省、EIC）
6	Degas社事業における農業普及員の活用に関する見解（農業省）
7	農業投入物の国内生産と輸入の現状（EABC）
8	農業投入物を農家に供給するにあたっての課題と、Degas社との連携可能性（EABC）
9	ECXにおける穀物の取り扱い状況と今後の予定（ECX）
10	ECXの利用が必須の作物とそれ以外の区分（特に国内流通分）（ECX）
11	エチオピアにおけるFin-tech導入の現状と課題（中央銀行）
12	Degas社の検討しているクレジットスコアリング事業に関する見解（中央銀行）

出所：事業実施チーム作成

(2) 現地調査の結果

現地調査でヒアリングを行った政府機関、オフテイク、その他組織・個人の聴取結果のポイント及び全体を通じた主な気づき事項は以下のとおりである。

1) 政府機関

政府機関からは概ね Degas のビジネス展開について歓迎する意見が聞かれた。他方、ビジネス免許については卸業と認識され許可されない可能性が高いことや、肥料の入手については難しいことが判明した。ただし、契約農業や金融業は外資開放が進む見込みであり、同分野での外資参入も可能性があることが確認できた。

表 3-2 政府機関のヒアリング結果

インタビュー相手	主なポイント
農業省	- 肥料の販売価格については、事業許可を取った上でレターを出してもらわないと協議できない - 政府は契約農業の公告（proclamation）を準備しており、先日閣議で承認されたので、今月末には発効と思う。契約農業はこの公告で許可されるようになる。また、付随するガイドラインと指令についても審議中で、近く発効予定。
EIC（エチオピア投資委員会）	- 農業省では、新たにContractual Farming Guidelineを定めているところで、近々に国会で承認されると聞いている。 - 政府は特に小麦の輸入を減らすために小麦の生産にフォーカスしている。 - 外国企業が農産物の洗浄・選別によって付加価値をつけても、十分な付加価値とは判断されず、国内で直接販売することは許可できない。直接輸出するのであれば問題ない。 - 外国企業が、農民に対して助言（コンサルタンシー）やトレーニングを行って、その対価として報酬を得ることは問題ない。
ATI（農業改革庁）	農家に提供される種子の80%がIVSを通じて提供されている（ママ）。IVSは主に農業組合（cooperative）と連携し、一つのプラットフォームで農業インプットの需要予測や発注、リース、支払いなどを行うことができる。これまでに590 Woreda(郡)にて700万人の農民が同システムを利用し、250億ブル/年（収穫期）の取引がなされている
ECX	Contractual Farmingガイドラインでは、卸業を含む農業活動が外国企業にも開放される。
EABC（エチオピア農業ビジネス公社）	肥料については、EABCは大規模農家や民間企業（農作物輸出企業）へ肥料を販売するが、小規模農家へは直接販売していない。EABCが農業省へ販売し、農業省が小規模農家へ販売している。このため小規模農家を対象にしているなら、Degasは農業省にアプローチすべき。
国営銀行（送金関連）	- 与信管理システムはまだシステム開発中である。 - 各銀行やフィンテックなどの金融サービス企業がアクセスできるようAPIを提供し、相互の情報共有・提供ができるようにする。各銀行などのシステムとコンパチビリティを確保するためのガイドラインを作成する。Degasが先行してサービス提供をすればステークホルダー会合にも参加可能だろう。
国営銀行（副総裁他）	エチオピアには貧しい小規模農家が多いので、Degas社の事業は高く評価したい。

出所：事業実施チーム作成

2) オフテイカー

主に小麦等の穀物を原料とした食品製造を行っているオフテイカー（購入者）10 社に対し、対面でのヒアリング及び意見交換を実施した他、製造現場の視察等を実施下。その結果、ほとんどのオフテイカーは高品質な穀類の安定的な供給に課題を有しており、Degas と取引したいとの意向が聞かれた。また、多くの穀類の供給が不足しており、特に小麦不足は深刻なことが確認できた。さらに、農家と取引している企業もありつつ、多くが卸業者から購入していたが、業者と中長期的な契約を結んでいるところは無いことが判明した。

表 3-3 オフテイカーのヒアリング結果

インタビュー相手	概要
A社（モルト製造）	- 大麦の約60%を農家から、40%を仲買人から仕入れている。今後2年で、農家からの調達を100%にしたい。大麦の供給は不足。 - 闇市場で米ドルを入手して輸入した方が、国内品を買うよりもまだ安い。 - 大麦の品質を向上するために、優良種子を農家に提供している。また、トレーニング等を行っている。MFIを通じた農家財務支援も実施。 - 輸入免許を取得し、モロッコの肥料メーカーから必要量の80-90%を輸入している（EABCに15-20%の手数料を支払う）。
B社（インスタント麺製造）	- 貨不足により原材料のうち油脂や調味料を十分に輸入できない - 主原料である小麦粉の使用量は年約5,000トンである。小麦粉については、基本的に国産品を使用している。 - 仲買人（traders）がカルテル的な存在であり、農家への直接のアクセスが難しい
C社（パスタ、パン、小麦粉製造）	- パスタの消費量が増えている。輸入小麦の入手は政府の輸入制限や外貨不足で難しい。 - 国内小麦の品質が低い。品質管理はアグリゲーターに依存。
D社（オートミール製造）	- 輸入品は価格が高いため、国産品の成長余地は大きい - 原材料のオーツ麦は全て国産を使用し、他の原材料も合わせて全体の約90%が国産 - オーツ麦の市場価格は60-70ブル/kg。エチオピアで生産している穀類の中で最も価格が高い
E社（ビール製造）	政府による国内産品使用奨励策を受け基本的に7割以上を国産素材とした。しかし、国産大麦は品質のばらつきが大きい。
F社（輸出業者）	- 農民が直接種子や肥料を購入することは非常に難しく、一般的には協同組合（cooperative）経由で提供されている。 - 法律やガイドラインが無い限り、契約を結んだとしても法的な裏付けがないため、実効性はない
G社（大手消費財メーカー）	- 国産小麦は生産過程で硬質小麦と軟質小麦を混ぜてしまうのが課題。また、不純物も多い。 - 小麦は主に個別農家から購入。農家と長期的な調達契約や前払いは行っておらず、基本的に請求書払い
H社（ビスケット製造）	- 原材料不足のため、製粉した小麦粉は全て二次加工している - 小麦は一日1,800QT（約150トン）必要となるが、現在は供給が不十分でその10~50%のこともある。小麦は全て仲買人から購入
I社（栄養食品製造）	- 主原料のピーナッツは国内生産品でも十分な量はあるが、品質に問題があるため80%程度は輸入。 - 大豆も国内品の方が輸入品よりも高い
J社（製粉、パスタ、パン製造）	エチオピアでトップ3に入るパスタ製造業者である。一日平均350トンの小麦を製粉・加工している。

出所：事業実施チーム作成

なお、現地調査でヒアリングを実施したオフテイカーの主要製品、穀物調達、調達上の課題は以下のとおりまとめられる。

表 3-4 ヒアリングを行ったオフテイカーの概要

会社名	主要製品	穀物調達（量）	課題
A社	モルツ	- 大麦（全て国産） - 約80千トン/年	- 大麦の約60%を農家から、40%を仲買人から仕入れているが、農家を100%にしたい - モルト用大麦の価格は、国際市場よりも60%高い
B社	インスタント麺	- 小麦（全て国産） - 約5千トン/年	- 品質改善の余地はある - 農家への直接のアクセスが難しい
C社	パン、パスタ	- 小麦（概ね国産） - 約51千トン/年	- 小麦の品質が低い。農家に品質向上の意識が無い - 小麦の量も不足している - パスタ製造に適したデュラムセモリナ小麦がない
D社	オートミール、グラノーラ	- オーツ麦（全て国産） - 約0.055千トン/年	- サプライチェーンが高く農家価格から市場価格が3-4倍 - 仲買人との交渉は簡単ではない - 製造能力からみたオーツ麦の供給量は十分
E社	ビール	モルツをモルツメーカーから調達	農家や卸の段階で食用大麦とモルツ用大麦が混ざられてしまうことがある
G社	パスタ、パン	- 小麦（全て国産） - 約72千トン/年	- 小麦は主に個別農家から購入 - 生産過程で硬質小麦と軟質小麦を混ぜてしまう。不純物も多い - 価格変動が大きいため、中長期の調達契約が不可能
H社	ビスケット	- 小麦、メイズ（概ね国産） - 小麦：約30千トン/年 - メイズ：約22千トン/年	- 小麦は全て仲買人から購入 - 原料（特に小麦）が足りないため、工場稼働率は10~60%のことが多い
I社	医療用栄養食品	- ピーナッツ（80%輸入） - 約3-4千トン/年（増産計画有）	- 国内生産品でも十分な量はあるが、品質に問題（主にカビ毒）があるため80%程度は輸入している - 輸入品の方が品質が高いが約4割安い
J社	パスタ、パン	- 小麦（全て国産） - 約127千トン/年	硬質小麦（主に強力粉に使用）が不足している

出所：事業実施チーム作成

また、各オフテイカーにおける各主要穀物の調達価格（及び肥料の価格）も聴取し、以下のとおり取りまとめた。現況の国際情勢を受けて価格変動が大きくなっていることなどを受け、参考としてデスクトップ調査上の価格も付記している。

表 3-5 肥料及び主要穀物の価格

項目	デスクトップ調査 (USD/MT)	ヒアリング調査 (USD/MT)	備考
肥料価格	\$850~\$926 (※1 末端価格) \$1,350 (※2 エチオピア政府によるドナー販売価格)	\$1,501	- 末端価格とドナー価格の差は政府補助金の差と考えられる (※3)。 - WFPによるとEABCは当初\$926で農家に販売していたが、補助金を出し\$661/トンに下がったと報告している。(※6)
小麦市場価格	\$660~\$910 (※4) \$718 (※5)	\$756 \$774 \$784	
メイズ市場価格	\$415~\$453 (※5)	\$567	
大豆市場価格	\$735 (※7)	\$500	
モルト大麦市場価格	\$902 (※8)	\$680-\$907 \$869	
テフ市場価格	\$812 (※5)	\$1,039	
オーツ麦市場価格	不明	\$1,134-\$1,323	
ピーナッツ市場価格	不明	\$2,646	
ソルガム市場価格	\$472~\$661 (※5)	無し	

※1 <https://addisstandard.com/analysis-farmers-brace-for-the-worst-as-fertilizer-prices-rise/> (2022/05/04)
<https://addisfortune.news/skyrocketing-fertiliser-costs-petrify-farmers-threaten-productivity/> (2022/03/19)
 なお、Eco Green Fertilizerの肥料は約\$1 039/トン（11=1kgとした場合）
 ※2 <https://english.news.cn/africa/20220608/da2c41649df84dfab0d4dbf8679824/c.html> (2022/06/08)
 ※3 <https://www.thereportherethiopia.com/2398/> (2022/05/28)
 ※4 <https://www.bridgeway.com/intelligence/wheat/ET/price> (2022/06)
 ※5 <https://reliefweb.int/report/ethiopia/ethiopia-price-bulletin-august-2022> (2022/06)
 ※6 <https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000141077/download/> (2022/06)
 ※7 <https://www.ecv.com.et/> (2022/09/28)
 ※8 <https://www.reportsanddata.com/ethiopia-grain-and-feed-annual-2021-12/> (2021/12)

注：ETB1=USD 0.0189（USD1=ETB52.86）（2022/09/27公式レート）
 なお、非公式市場ではUSD1=ETB92程度

3) その他ヒアリング

現地にて、法律事務所、援助機関、スタートアップ支援企業等とヒアリング及び意見交換を実施した。法律事務所からは、Degas 社のエチオピア進出について、ビジネスライセンスの外資規制のため、最初は Tech またはコンサル免許を取得し、技術指導によるコンサルフィービジネスから取り組むことについて助言を得た。また、各ヒアリングにおいても、強力な競合となりうるようなフィンテック・アグリテック企業は確認されなかった。さらに、現地で 2022 年より通信事業を現地で開始している日系企業より、デジタルエコシステムの取り組みとして Degas 社との協業に期待が聞かれた点も特に有意義であった。

(3) 現地調査の結果

エチオピアでの現地調査を通じ、判明または確認できた主な事項は以下のとおりである。

1) エチオピア農業のポテンシャル

エチオピアでは人口が急増する中（約 1.2 億人）、小麦やメイズ、テフなど主食穀物のニーズが急増している点、人口の約 80%が農民でその多くが小規模農家である点、政府は農業を最重要産業と位置付け、各種奨励策を実施（特に小麦）している点など、事前にデスクトップ調査で確認していた事項について、現地関係者から直接再確認することができた。特に、政府による小麦栽培の奨励については、その他の作物栽培に影響を及ぼすことが懸念されるほどに強化されている点は、特に重要な最新動向として留意される。

2) アグリテック・フィンテック分野の課題

農業関係者の多くが、近年の国際・国内情勢の影響により通貨（ブル）弱が急激に進んだ結果、外貨不足が非常に深刻となり、輸入すべき肥料や優良種子が不足していることに強い懸念が示された。また、農業資材（肥料、種子等）の不足に加え、以前より課題であった農家の効率性向上やデジタル化の遅れや、生産性の極端な低さについても、外貨不足によって悪化していることが指摘された。これは、外貨不足や各種規制（外資規制）により外資の参入が滞り、生産の改善が遅れていることとも関連している。

また、特に農村部では金融包摂が低く、必要な担保やクレジットが無い場合、事業の拡大や改善に必要な資金調達が困難なことや、農業生産性が低いことから、優秀な若者が集まらないことも大きな課題であることが、複数のヒアリング先から指摘された。

3) エチオピア食品製造業の課題

外貨不足は農業に限らず多方面に悪影響を及ぼしており、食品製造業においても、必要な設備投資や原料調達が出来ず、需要に応じた事業拡大が出来ないとの声が聞かれた。また、そのために十分な生産が出来ず、必然的に原料の買取にも悪影響が及んでいることが明らかとなった。

出所：事業実施チーム撮影

また、恒常的な課題として、原料（農産物）の質の低さと仲買人（卸）の多さにより、安定的・適切価格・良質な原料調達が困難であるとの意見も複数のオフテイカーから聞かれた。

4) Degas 社ビジネスモデルのポテンシャル

非公開

5) Degas 社のビジネスモデルに関する課題

非公開

3.2 今後の課題と対応策

非公開

第 4 章 FS の実施後の展開計画

非公開

**令和 3 年度補正インド太平洋地域における
DX 等を通じた社会課題解決型の
ビジネス共創促進事業
(アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業)
Sun Asterisk 調査報告**

2023 年 2 月

有限責任監査法人トーマツ

令和3年度補正インド太平洋地域におけるDX等を通じた社会課題解決型のビジネス共創促進事業（アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業）

Sun Asterisk 調査報告書

目次

第1章	事業実施可能性調査（FS）の背景	1-1
1.1	組織概要	1-1
1.2	導入を図るソリューションの概要（ソリューション）	1-1
1.3	想定するビジネスモデル	1-2
第2章	ケニアの概況と課題・ニーズ	2-1
2.1	基礎情報	2-1
2.1.1	基礎情報及びマクロ指標	2-1
2.1.2	人口構成	2-2
2.1.3	政治環境	2-4
2.1.4	ビジネス環境	2-4
2.2	ICT人材育成分野に関する基礎情報	2-6
2.2.1	ケニア政府の戦略・政策	2-6
2.2.2	ケニア国内のICT人材の課題	2-9
第3章	FSの概要	3-1
3.1	FSの目的	3-1
3.2	期待される成果	3-1
3.3	FSの実施方法・作業工程	3-1
3.3.1	調査項目	3-1
3.3.2	業務のフローチャート	3-1
3.3.3	実施体制	3-2
第4章	FSの実施結果	4-1
4.1	実施概要	4-1
4.2	活動項目毎の成果指標の設定	4-2
4.3	目的の達成状況	4-2
4.3.1	トライアルプログラムの実施結果	4-2
4.3.2	ベトナム事業との比較	4-3
4.3.3	日本企業からの評価コメントとフィードバック	4-4
4.4	現地調査	4-5
4.4.1	インタビュー結果	4-5
第5章	FSの実施後の展開計画	5-1
5.1	市場分析	5-1
5.1.1	市場シェア等の調査及び分析	5-1
5.1.2	国内外の主要プレイヤーの把握	5-5
5.1.3	グローバル企業の取組	5-6
5.2	現地ビジネス環境の調査及び分析	5-7
5.2.1	規制・許認可に関する情報	5-7
5.2.2	ケニア現地での事業展開に向けた弁護士相談結果	5-8
5.3	事業実施可能性の評価・分析	5-8
5.3.1	PEST分析	5-8
5.3.2	5フォース分析	5-8
5.3.3	SWOT,クロスSWOT分析	5-8
5.3.4	3C分析	5-8
5.3.5	4P分析	5-8

5.3.6	事業展開可能性の分析	5-8
5.3.7	本調査を踏まえたビジネスモデル	5-8
5.3.8	想定されるリスクと対応	5-9
5.4	FS において検討した事業化による社会課題の解決	5-10
5.5	本事業から得られた教訓と提言	5-10

図表目次

図 1-1	Sun Asterisk 社のビジネスモデル	1-2
図 2-1	ケニアの GDP (2017~2023f)	2-2
図 2-2	ケニアの雇用者数	2-2
図 2-3	ケニアの総人口及び前年比増加率	2-3
図 2-4	ケニアの年代別人口	2-3
図 2-5	ケニアの地理的人口割合	2-4
図 2-6	ケニア腐敗認識指数ランキング	2-4
図 2-7	ケニアへの FDI 流入額	2-5
図 2-8	ケニアの外国投資を制限する政策	2-5
図 2-9	ケニアの Doing Business ランキング	2-6
図 2-10	デジタル・リテラシー・プログラムのフェーズ	2-9
図 2-11	ICT 人材育成の課題	2-9
図 2-12	ICT 人材の雇用の課題	2-10
図 3-1	調査の全体作業工程	3-2
図 4-1	FS 実施に向けた学生の選出過程	4-1
図 4-2	参加した学生の出席・課題提出状況	4-3
図 4-3	ベトナム事業との成果項目比較結果	4-3
図 5-1	ケニアの ICT 産業有望分野	5-1
図 5-2	ケニアでニーズの高いエンジニアリング領域	5-1
表 1-1	製品概要及び特性	1-1
表 2-1	ケニアの主な経済指標	2-1
表 2-2	ケニア政府の ICT 人材育成・雇用に関する計画	2-6
表 2-3	ケニア政府の IT 人材育成・雇用に関するプログラム	2-8
表 3-1	調査実施体制	3-2
表 4-1	トライアルプログラムの概要	4-2
表 4-2	採用面談に影響を及ぼす要素	4-4
表 4-3	現地調査日程	4-5
表 4-4	インタビュー結果一覧	4-5
表 5-1	ケニアの教育レベル毎の学生数	5-2
表 5-2	ケニアの大学学生数	5-2
表 5-3	ケニアの公立大学の卒業生数	5-2
表 5-4	ケニアで人気のある IT 資格	5-3
表 5-5	ケニアの求人例	5-5
表 5-6	競合一覧	5-6
表 5-7	グローバル企業のケニアでの ICT 人材育成・雇用の取組	5-6
表 5-8	ケニアの主な規制	5-8

第1章 事業実施可能性調査（FS）の背景

1.1 組織概要

本調査では、ビジネスモデルのサンプルとして、ベトナムを中心に現地大学と連携した ICT 教育及び卒業生の就職斡旋サービスを展開する Sun Asterisk 社のケニア進出可能性の検証を行った。Sun*の企業概要は以下のとおり。

項目	内容
法人名	株式会社 Sun Asterisk
業種	IT・サービス
従業員名	約 1,800 名
資本金	¥3,389,410,000
所在地	〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-6-1 大手町ビル B1
設立年月	2013 年 3 月
代表者名	小林 泰平
組織の HP	https://sun-asterisk.com/about/#company
他の省庁や関係機関での支援実績の有無	有り

出所：採択企業の応募書類より事業実施チーム作成

1.2 導入を図るソリューションの概要（ソリューション）

本調査でケニアでの展開可能性を検討するソリューションの概要は下記のとおりである。

表 1-1 製品概要及び特性

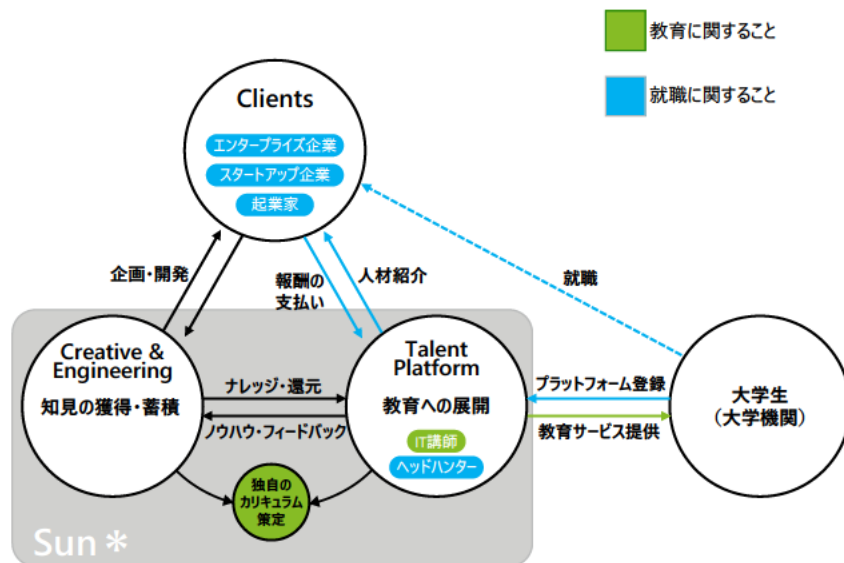
項目	内容
提案製品・技術・サービス名	採用直結型職業訓練ラボ（大学内設置型）
提案製品・技術・サービス概要	Sun Asterisk 社では、設立 2013 年より 400 以上のシステム開発プロジェクトを経験してきたノウハウを活かし、その実践的な有用スキルを教育カリキュラムに反映させることで、即戦力となる IT エンジニアを育成するだけでなく、就職のための卒業生と企業のマッチングサービスまでを一気通貫で提供している。 <教育カリキュラムの一例> Artificial Intelligence (36hours) Blockchain (28hours) Cyber Security (28hours) Quality Assurance (96hours) Practical IT skills (250hours) Japanese (600hours)
実績	これまでの実績 ●提携大学 全 12 校 <ベトナム> 6 校 2 学部(情報科学、組み込み系) 01. Hanoi University of Science and Technology (2014~) 02. The University of Danang-University Science and Technology (2016~) 03. Vietnam National University Hanoi-University of Engineering and Technology (2016~) 04. Vietnam National University HCMC-University of Engineering and Technology (2019~)

	05. Vietnam National University Hanoi-University of Science (2020~) 06. Phenikaa University (2020~) <インドネシア> 2校 07. Gadjah Mada University (2020~) 08. University of Indonesia (2022~) <マレーシア> 1校 09. Malaysia-Japan International Institute of Technology (2020~) <ブラジル> 3校 10. Universidade de São Paulo (2021~) 11. UNICAMP Universidade Estadual de Campinas (2021~) 12. Universidade Federal de Minas Gerais (2021~) ●日本企業とのマッチング累計数(学生の就職機会の創出) 内定者: 570名以上 参加企業数: 208社以上
提案製品・技術・サービスの優位性	豊富な実プロジェクト保有数 - プロジェクトの多様性(2013年設立時より累計400以上のシステム開発プロジェクト経験を社内に蓄積) - 自社内部での技術スタック - 自社内部での人的リソースの確保、多様性

出所: 採択企業の応募書類より事業実施チーム作成

1.3 想定するビジネスモデル

Sun Asterisk 社としての主軸事業はシステム企画や開発を行う「Creative & Engineering」事業であるが、本調査でケニア展開可能性を検証するのは、IT エンジニア教育及び就職マッチングサービスとして展開している教育事業(通称「xseeds」)の方である。Sun Asterisk 社では、複数のサービスラインを事業領域として展開する中で、「Creative & Engineering」事業の開発経験を通して得た知見を活かし、教育事業での独自カリキュラムの開発と人材育成に応用・展開している。クライアントとなるのは主に IT 人材を採用したい日本企業である。ビジネスモデルとしてのキャッシュポイントは、Sun Asterisk 社が育成した学生を企業が採用した際に企業が Sun Asterisk 社へ報酬を支払う仕組みである。



出所: 採択企業の応募書類

図 1-1 Sun Asterisk 社のビジネスモデル

第2章 ケニアの概況と課題・ニーズ

2.1 基礎情報

2.1.1 基礎情報及びマクロ指標

ケニアはスワヒリ語と英語を公用語とした東アフリカの国である。ケニアの人口は5,490万人(2021年)で、国土面積は58.3万km²と日本の約1.5倍の広さである¹。

ケニアの経済水準は、一人当たりGDPが約2,000USDであり低中所得国の位置づけとなる。経済状況は、COVID-19禍によって実質GDP成長率が2020年に後退し、0.3%の縮小となったが、2021年には、7.5%の成長率で回復した。この回復は、政府やドナーの経済支援的な政策とCOVID-19の規制緩和の両方によるサービス供給の増加と個人消費の需要増加によって牽引された。この経済活動の再開により、2022年の名目GDPは4.5%成長となる見込みであり、最終的に経済状況が正常化する見通しである²。

ITと教育はケニア経済にも影響を及ぼしている。特にICTはケニア経済の成長に大きく貢献しており、2016～2019年のICT分野の年間成長率は10.8%であり、2020年のICT分野の産出額は46億USDであった。また、ケニア政府は2022年のICT分野における様々なイニシアティブに対して2.1億USDの予算を確保している³。

また、教育分野をみると、ケニアは東・南部アフリカにおいて最も教育が普及している国である。そのため、ケニアはCOVID-19禍にも関わらず、教育分野の混乱はすぐに解消された。また、一人当たりの教育費はサブサハラ・アフリカ諸国と比べて高く、質の高い教育が普及している。ケニア政府による教育分野への支出は、2020年では総政府支出の19%を占めており、世界的な基準に達している⁴。

表 2-1 ケニアの主な経済指標

GDP	1103 億 USD	(2021)
GDP 成長率	7.50%	(2021)
一人当たり GDP	2,006.8USD	(2021)
輸出額	6,739 百万 USD	(2021)
輸入額	19,559 百万 USD	(2021)
CPI/インフレーション	6.10%	(2021)
失業率	5.7%	(2021)
貧困ライン以下の人口割合	35.5%	(2016)

出所：事業実施チーム作成⁵

¹ 外務省 ウェブサイト (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/kenya/data.html>)

² Africa Development Bank Group (<https://www.afdb.org/en/countries-east-africa-kenya/kenya-economic-outlook>)

³ International Trade Administration of US (<https://www.trade.gov/country-commercial-guides/kenya-information-communications-and-technology-ict#:~:text=The%20national%20budget%20allocations%20for,initiatives%20in%20the%20ICT%20sector>)

⁴ World Bank (<https://www.worldbank.org/en/country/kenya/publication/lessons-from-kenya-s-education-reforms>)

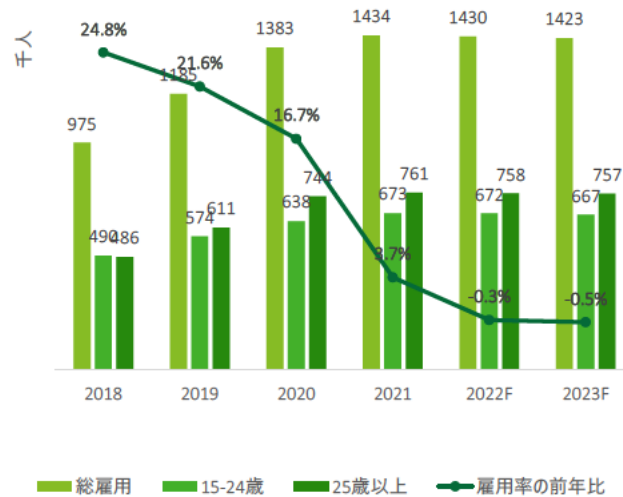
⁵ 外務省 ウェブサイト (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/kenya/data.html>)、World Bank “GDP per capita” (<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=KE>)、World Bank “Unemployment” (<https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS?locations=KE>)



出所：事業実施チーム作成⁶

図 2-1 ケニアの GDP (2017~2023f)

他方、ケニアの失業率に目を向けると、求職者数に対して十分な雇用創出ができておらず、15~34歳の若者が労働力の3分の2を占めているため、若者の失業率が深刻な問題となっている。雇用機会も、都市部ではフォーマルで組織化された雇用形態であるが、農村部ではインフォーマルな雇用が多い。



出所：ILO データより作成⁷

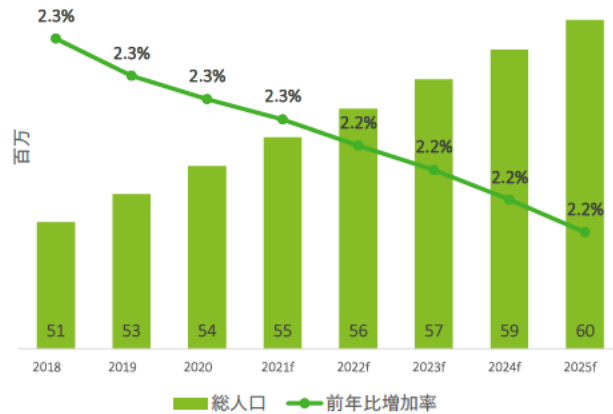
図 2-2 ケニアの雇用者数

2.1.2 人口構成

ケニアの人口は、5,490 万人と日本の半分ほどである。人口増加率は2.3%から2.2%に減少しているものの、人口はいまだに増加しており、2025年には6,000万人に到達する予測である。

⁶ World Bank “Annual GDP” (<https://www.centralbank.go.ke/annual-gdp/>)

⁷ ILO (<https://ilostat ilo org/topics/unemployment-and-labour-underutilization/>)

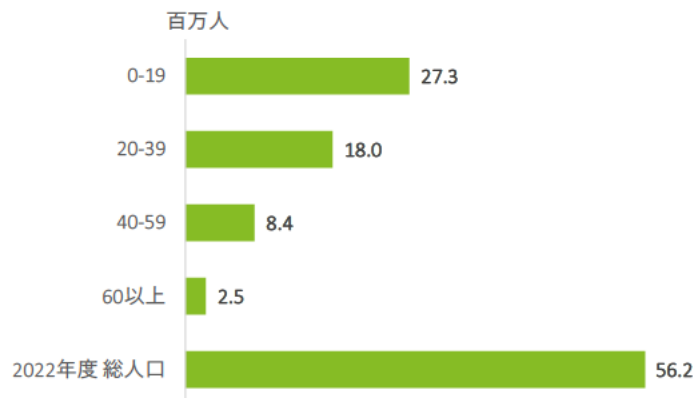


出所：事業実施チーム作成⁸

図 2-3 ケニアの総人口及び前年比増加率

人口の平均年齢は 20.1 歳と若い。人口構成は、青少年人口が全人口の 29%、労働人口（15～64 歳）が 57%を占めている。そのため、政府やドナー等が打ち出す青少年向けの ICT 教育や ICT 雇用の施策のインパクトは大きい。実際に、ケニアの ICT 全国調査によると、ICT へのアクセスは年齢が上昇するにつれて増加し、20～39 歳がピークとなっている⁹。

ただし、ケニアの人口の 70%以上はインターネットのインフラが不十分な農村地域に居住しているため、ICT アクセスの世界ランキングは 101 位にとどまっている¹⁰。しかし、都市部への人口移動が毎年 1%ずつ増加しているため、ICT へのアクセスは増加していくと見込まれる。



出所：事業実施チーム作成¹¹

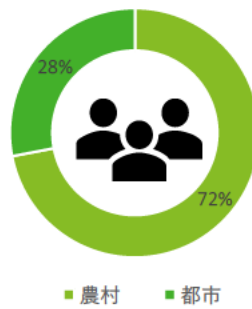
図 2-4 ケニアの年代別人口

⁸ World Bank (<https://databank.worldbank.org/source/population-estimates-and-projections>)

⁹ Kenya National Bureau of Statistics & Communications Commission of Kenya (<https://www.ca.go.ke/wp-content/uploads/2018/02/National-ICT-Survey.pdf>)

¹⁰ Portulans Institute (Soumitra Dutta and Bruno Lanvin) “The Network Readiness Index 2020-Accelerating Digital Transformation in a post-COVID Global Economy” (https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/2020/11/NRI-2020-V8_28-11-2020.pdf)

¹¹ World Bank (<https://databank.worldbank.org/source/population-estimates-and-projections>)

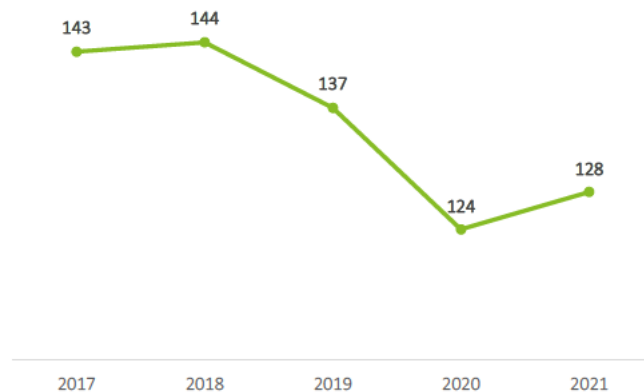


出所：事業実施チーム作成¹²

図 2-5 ケニアの地理的人口割合

2.1.3 政治環境

ケニア政府は、外国投資を誘致するために政治腐敗の改善に取り組んでいる。ケニアの政治認識指数は2021年では180か国中128位と、非常に汚職が蔓延している国となっている¹³。また、2018年のケニア腐敗防止当局（EACC）の世論調査によると、回答者が指摘したケニアの「主要な課題」は貧困や失業よりも汚職の方が多かった。回答者の61.7%は、汚職の撲滅は取り組まれていないと回答した¹⁴。職種では図 5-2 のようなエンジニアリング領域のニーズが高まっており、ハイレベルなICTの知識も求められている。



出所：事業実施チーム作成¹⁵

図 2-6 ケニア腐敗認識指数ランキング

2.1.4 ビジネス環境

ケニアへの海外直接投資は、COVID-19 と干ばつの影響により、2019年の13億3,240万USDから2020年には7億1,680万USDへと、46.2%も減少した。EIUによれば、この状況を改善するために、

¹² World Bank (<https://databank.worldbank.org/source/population-estimates-and-projections>)

¹³ Transparency International Website (<https://www.transparency.org/en/countries/kenya>)

¹⁴ IFRI “Corruption in Kenya Understanding a Multifaceted Phenomenon” (https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/van_rij_corruption_kenya_septembre2021_okac_en.pdf)

¹⁵ Transparency International Website (<https://www.transparency.org/en/cpi/2021>)

ケニア政府はICT教育への投資を実施している。

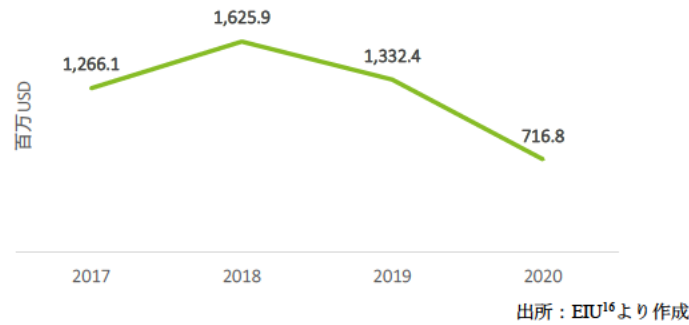
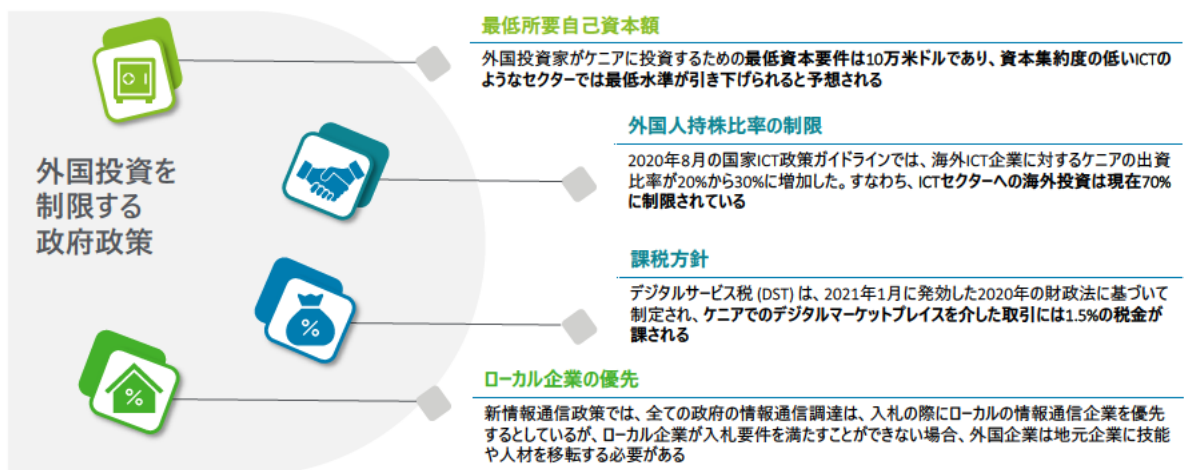


図 2-7 ケニアへの FDI 流入額

外国投資への規制については、ICT 産業における外国投資家の自己資本額の引下げが見込まれる一方で、外国人持株比率がより制限され、通信分野では政府調達の入札要件が厳しくなっている。また、2021 年からはデジタルサービス税 (DST) がデジタルサービスに課税されるようになり、ICT 分野の外国企業にとっては、投資へのハードルが高まっている。



出所：事業実施チーム作成¹⁷

図 2-8 ケニアの外国投資を制限する政策

外国投資規制も含め、インフラや行政手続き等の全体的なビジネス環境を示す Doing Business Index については、ケニアはサブサハラ・アフリカ諸国においては3位、世界では56位のビジネスのしやすさである。各項目の世界ランキングは以下の通り。

¹⁶ EIU Website (<http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=370781220>)

¹⁷ ITA Website (<https://www.trade.gov/country-commercial-guides/kenya-information-communications-and-technology-ict>)、DoS Website ([https://www.state.gov/reports/2021-investment-climate-statements/kenya/#:~:text=The%20minimum%20foreign%20investment%20to,Investment%20Promotion%20Act%20\(2004\)](https://www.state.gov/reports/2021-investment-climate-statements/kenya/#:~:text=The%20minimum%20foreign%20investment%20to,Investment%20Promotion%20Act%20(2004)))、Business Daily (<https://www.businessdailyafrica.com/bd/economy/kenya-to-increase-cash-threshold-foreign-investors-3512718>)

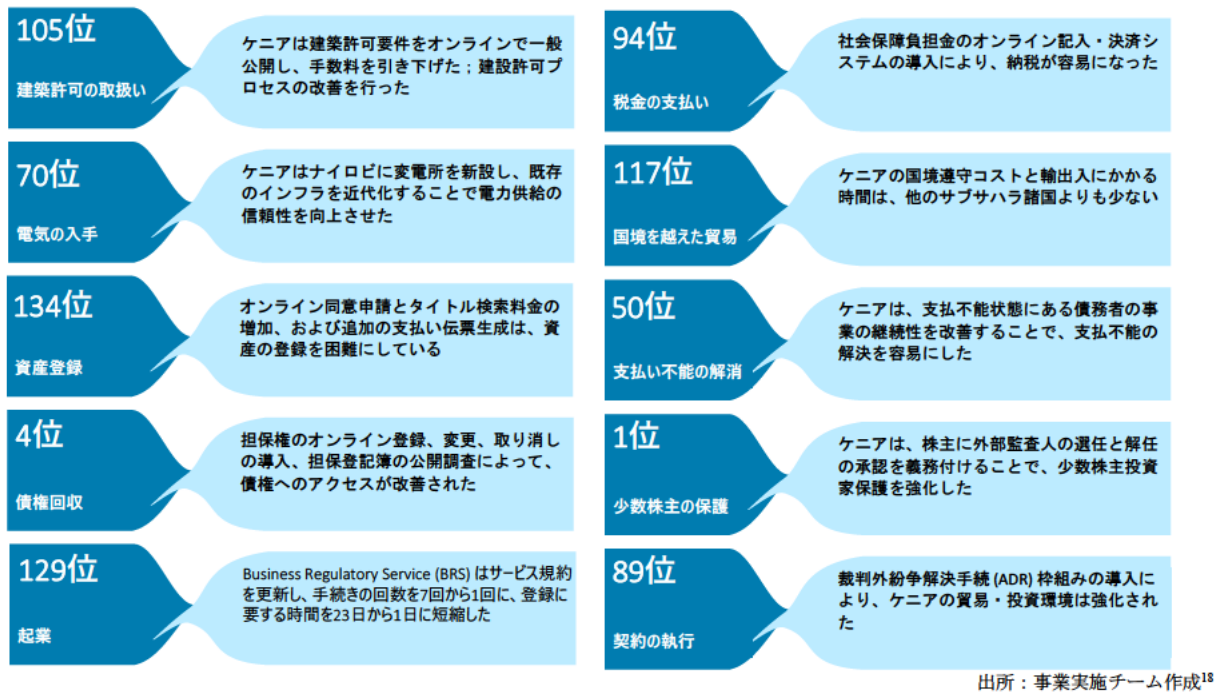


図 2-9 ケニアの Doing Business ランキング

2.2 ICT 人材育成分野に関する基礎情報

2.2.1 ケニア政府の戦略・政策

ケニア政府の成長戦略において ICT 人材育成は重要な要素であると言える。国家戦略である「Kenya Vision 2030」によると、ケニア政府は、すべての国民に質の高い生活を提供するために工業化を目指しており、そのための重点分野である教育分野においては、大学を含む教育機関へのコンピューター整備や ICT 教育の実施に取り組むことを掲げている¹⁹。

ケニアの ICT 人材育成に係る政府機関は、教育分野を管轄する Ministry of Education (教育省) と、ICT 分野を管轄する Ministry of ICT Innovation and Youth Affairs (以下、ICT 省と示す)、雇用を管轄する Ministry of Labour and Social Protection (労働省) がある。教育省は、小学校から大学等の教育機関を管理し、カリキュラムや教育方針、研究方針を打ち出している。一方、ICT 省は主にケニア国内の情報・放送・通信政策の策定及び実施管理の他、ICT 標準の策定と管理も担当している。また、ICT 省傘下の ICT Authority (以下、ICT 局と示す) は、2013 年に設立され、ケニア政府の ICT 機能管理の効率化に取り組んでいる。

Kenya Vision 2030 に基づいて、政府は ICT 人材育成に関する政策を、教育分野と ICT 分野の両方の観点から複数打ち出している。主要な政策は以下の通り示す。

表 2-2 ケニア政府の ICT 人材育成・雇用に関する計画

政策名	管轄省庁	概要
Kenya Vision 2030	大統領府	2030 年までの長期的なケニア国家戦略。すべてのケニア国民に質の高い生活を提供するために

¹⁸ Doing Business 2020-Kenya (<https://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/k/kenya/KEN.pdf>)

¹⁹ Kenya Vision 2030 (URL) <https://vision2030.go.ke/social-pillar/>

		工業化を目指しており、ICT教育やICT産業育成なども戦略の要素として打ち出されている
Sector Plan for Education 2018-2022	教育省	Kenya Vision 2030における教育分野の中間計画(2018～2022年)。指導や学習、訓練のICTへの統合などのプログラムを提示している
Policy Framework for Education	教育省	ケニア憲法とKenya Vision 2030に基づいた、教育省の政策方針。初等から高等レベルへのICT教育などの方針も打ち出している
National ICT Policy 2019	ICT省	第四次革命のICT化に対して政府のICT分野の政策の方向性を提示している。具体的には、雇用及び企業促進のため、ITの利用を推進する。5年の期間にて、ケニアの多国籍ICT企業、中規模企業300社、中小企業5,000社、地域なスタートアップ企業2万社を含む新規企業の参入を目指す方針である
Digital Master Plan 2022-2032	ICT省	Kenya Vision 2030と前フェーズのICT Master Plan 2014-2017を組み合わせた国家計画で、ケニアを世界的に競争力のあるデジタル経済と位置付けて、高品質・アクセス可能・手ごろな価格・安心安全なICTの提供を目指している。ICTスキル開発も含む政策方針を打ち出している
Strategic Plan 2018-2022	労働省	2018～2022年の労働省の中期計画。年間130万人の新規雇用を創出し、フォーマル部門の雇用率を2017年の13%から2022年には40%に向上させることを目指している。郡レベルのプログラムにて、ICT人材を採用し、国のICTインフラとサポート・スキルを強化することを打ち出している

出所：事業実施チーム作成²⁰

特に、Digital Master Plan 2022-2032では、ICTプロフェッショナルの育成やICT人材の雇用創出にも焦点を当てている。ICTサービスをマネジメントできる労働力の育成や若者のデジタル関連の雇用創出が目標として掲げられており、デジタルスキル訓練プログラムの設立やeラーニングを含む公的なオンライン・トレーニング・ポータル開設、雇用を支援するAJIRA Digital ProgrammeやPDTP (Presidential Digital Talent Programme)等のプログラム拡大を重要プロジェクトと位置付けている²¹。

²⁰ Kippra Website (<https://repository.kippra.or.ke/>)

²¹ ICT省 “The Kenya National Digital Master Plan 2022-2032” (<https://repository.kippra.or.ke/bitstream/handle/123456789/3580/Kenya-Digital-Master-Plan-pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

前述の政府および各省庁の計画・戦略に基づき、以下のようなIT人材育成・雇用に関して各種プログラムが実施されている。

施策名	管轄機関	期間	概要
Digital Literacy Programme (DLP)	ICT 省 教育省	2016 年～ 現在	通称 Digi School と呼ばれ、公立小学校のカリキュラムにデジタル技術とコミュニケーションの教育を組み込み、約 100 万人の児童に ICT 教育を導入する。
Biennial Research Priorities	ICT 省	—	2 年ごとに研究と投資の 5 つの優先分野を選定し、同優先分野が高等教育機関の教育や奨学金、研究施設の投資、企業投資に適用される。
National ICT Research Lab (NIRL) System	ICT 省	—	公的研究施設である NIRL は、ケニアで利用可能な技術を開発し、他の公的研究機関 (KEMRI や KARI 等) のコンピューティング支援を行う。また、国益に資する科学技術の研究や産官学の密接な関係を構築し、高等教育機関に対して優先分野の特別な教育支援も提供する。
Presidential Digital Talent Programme (PDTP)	ICT 省 ICT 局	2014 年～ 現在	ICT およびエンジニアリングの卒業生に 12 か月 (公共 9 か月 + 民間 3 か月) のインターンシップを提供するプログラム。2021 年までに 1,200 人の修了生を輩出した。
Ajira Digital Programme	ICT 省 KEPSA	2016 年～ 現在	デジタル人材雇用促進のため、メンターシップや能力開発、雇用機会を提供する官民連携プログラム。
Kenya Youth Employment & Opportunities Project (KYEOP)	ICT 省 労働省 NITA ²² MSEA ²³	2010 年～ 現在	若者の失業対策のため、職業訓練や起業支援、労働市場情報の向上、若者向けの政策策定を実施するプロジェクト。職業訓練では、ICT を活用したトレーニングの他、インターンシップも提供している。

出所：事業実施チーム作成²⁴

表 2-3 ケニア政府の IT 人材育成・雇用に関するプログラム

特に、ICT 省と KEPSA の官民連携プログラムである「Ajira Digital Programme」は、若者にデジタル関連の仕事へのアクセスを提供するイニシアティブである。このプログラムを通じて、ケニア政府はケニアを国際的企業の BPO ビジネスの中心地にすると共に、現地企業や公共部門のデジタル化促進を目指している。プログラムを通して、若者がデジタル化された産業に従事するためのトレーニングを受けることができる。プログラムの資金は Absa Bank Kenya が提供し、ケニアの民間業界団体である KEPSA は、企業がプログラムに参加する若者に対して業務をアウトソーシングするための連携体制を構築している。2021 年 6 月時点で、6 万人以上の若者がトレーニングを受け、デジタル関連の職業に就いている²⁵。

また、DLP では初等教育に ICT 教育を導入し、国民のデジタル・リテラシーの底上げに取り組んでいる。DLP には 4 つの主軸として、①ICT 端末の導入 (生徒及び教員へのデジタル端末の提供)、②

²² NITA : National Industrial Training Authority

²³ MSEA : Micro and Small Enterprise Authority

²⁴ ICT 省 “The Kenya National Digital Master Plan 2022-2032”、ICT 省 “National ICT Policy”、Digital Talent Program (<https://ict.go.ke/presidential-digital-talent-program/>)、Ajira Digital Website (<https://ajiradigital.go.ke/#/About%20Ajira%20Program>)、KYEOP Website (<https://kyeop.go.ke/about/>)

²⁵ Kenya New Agency Website (<https://www.kenyanews.go.ke/ajira-digital-programme-helping-youth-to-earn-a-living/>)

教師の ICT スキル開発、③学校のインターネット環境の整備、④ケニア教育課程開発協会が承認したデジタル教育コンテンツの提供、がある。3つのフェーズに分けて、以下の通りに実施されている。

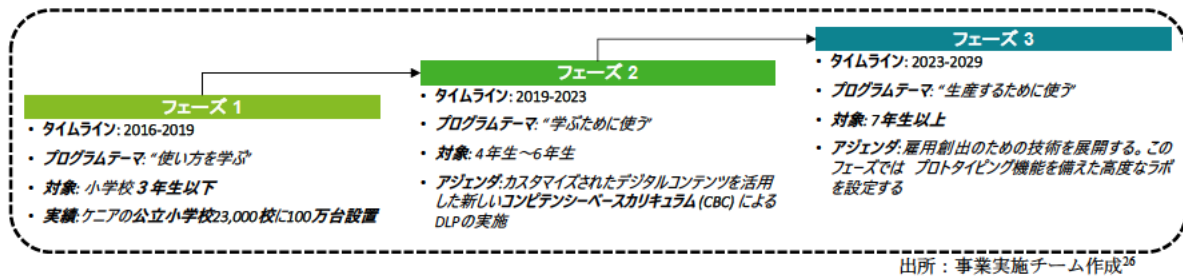


図 2-10 デジタル・リテラシー・プログラムのフェーズ

2.2.2 ケニア国内の ICT 人材の課題

ケニアでは ICT 人材の育成・雇用について、様々な政策やプログラムが実施されているが、以下の課題を抱えている。

ICT 人材育成に関しては、ICT スキルを習得するためのプログラムやトレーニングの不足が課題として挙げられる。例えば、Huawei が発表する Global Connectivity Index では、ケニアは 79 か国中 70 位と低く、大学での実践的な ICT カリキュラムの不足や産学連携の不足が要因となっている。

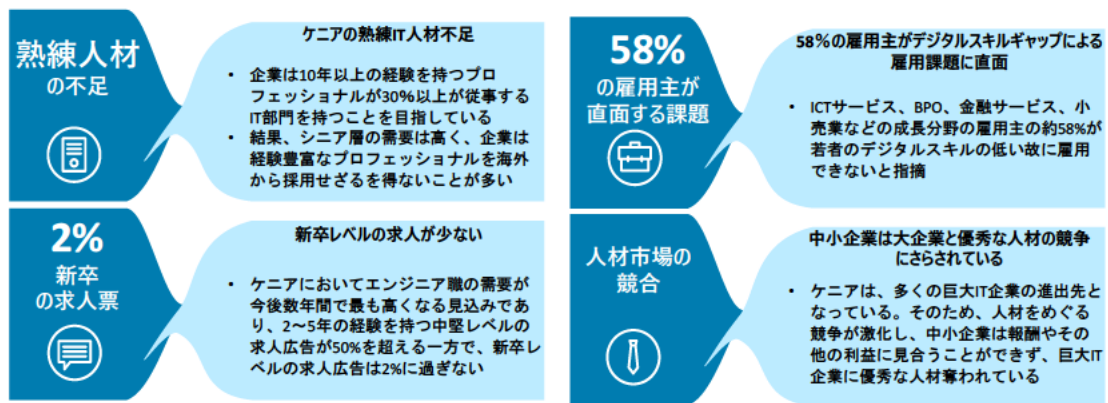


図 2-11 ICT 人材育成の課題

一方で、ICT 人材の雇用に関しては、ICT スキルを習得した新卒の雇用機会が少ない。ケニアでは、ICT 産業は未成熟であり、新卒採用後の社員教育の余力がないことや、そもそも新卒採用の習慣がないことから、企業は新卒よりもシニアやプロフェッショナル人材を中途雇用する傾向にある。また、新卒採用されたとしてもスキルが不十分なために、採用後のミスマッチが生じてしまい、離職につながるケースもある。

²⁶ Kenya News Agency Website (<https://www.kenyanews.go.ke/digital-literacy-programme-on-course/>)

²⁷ HUAWEI & UNESCO “White Paper- ICT Talent Cultivation for Kenya’s Digital Economy” (<https://www-file.huawei.com/-/media/corporate/local-site/ke/pdf/ict-talent-cultivation-for-kenyas-digital-economy-whitepaper.pdf>)、University of Nairobi “Assessment of Advanced Digital Skills Gap in Kenya Using Deign Reality Gap Research Framework” (http://erepository.uonbi.ac.ke/bitstream/handle/11295/155820/Barke_Assessment%20of%20advanced%20digital%20skills%20gap%20in%20Kenya%20using%20the%20design%20reality%20gap%20research%20framework.pdf?sequence=1)、The Exchange “Report: IT Skills gap between Kenya and Uganda to widen” (<https://theexchange.africa/countries/east-africa-countries/skills-report-says-it-skills-gap-between-kenya-and-uganda-to-widen/>)、DTC Divine Touch Computer Training School (<https://dtdivinetouchventures.wordpress.com/2017/02/10/information-technology-ignorance-of-the-parents-youths/>)



出所：事業実施チーム作成²⁸

図 2-12 ICT 人材の雇用の課題

²⁸ Nation website (<https://nation.africa/kenya/business/enterprise/kenya-lacks-enough-digital-skills-to-meet-growing-demand-in-job-market-3833310>)、IFC “Demand for Digital Skills in Sub-Saharan Africa 2021” (https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/b5ad161e-a2e2-4010-86f2-54717e68b239/Demand+for+Digital+Skills+in+Sub-Saharan+Africa_web.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nEldzv7)、Moringa & Mercy Corps “Computing in a Digital Age” (https://www.mercycorps.org/sites/default/files/2020-01/Publication_IT_Skill_Gap_Report_April1_VF.pdf)、IYF (<https://iyfglobal.org/sites/default/files/library/RockFdn ICTYouthJobs.pdf>)、Financial Times (<https://www.ft.com/content/3232ccdd-6d53-4c50-ab82-911738ecf92e>)

第3章 FSの概要

3.1 FSの目的

アフリカ対象国における Computer Science 学部を有する現地大学において、Sun Asterisk 社が有する実践的教育カリキュラムや卒業生と企業とのマッチングサービスに対する需要を確認することを目的とする。また、ニーズを有する学生に対し短期間のプログラミング教育カリキュラムを提供し、その学習スピードや理解度がどの程度かの検証を実施する。

3.2 期待される成果

＜本調査で目指すゴール＞

- ① アフリカ現地のトップ大学で、Sun Asterisk 社の教育事業に関心を示す大学がどれほどあるのかを明確にする
- ② 上記①の大学の中で、どのようなカリキュラムが求められているか、を明確にする
- ③ 上記②のカリキュラムを、調査期間内にトライアルで現地大学生に提供した場合、どれほどの学習効果が得られるかの見立てを得る

(※①～③までの実施を理想とし、今回の調査期間内では②までの達成を目指した)

3.3 FSの実施方法・作業工程

3.3.1 調査項目

- ・ 学習ニーズ（対象大学における教師・学生の方々がどのようなカリキュラムを求めているか）
- ・ 継続率（一定のニーズが確認できた学生それぞれに対し、どれほどの学習継続意欲が見られるか）
- ・ 時間帯効果（学習時間に応じた実践スキルの習熟度はどれほどか）

Sun Asterisk 社が有する以下の科目に対して、調査対象の各大学において、どのような学習ニーズがあるかを検証するため、具体的には、各カリキュラムに対するアジェンダを用意し、その内容に対するニーズへの学生からのアンケート、及び定性情報をヒアリングするインタビューを実施する。

- Practical IT skills (250hours)
- Artificial Intelligence (36hours)
- Blockchain (28hours)
- Cyber Security (28hours)
- Quality Assurance (96hours)
- Japanese (600hours)
- 各種一般的なプログラミング技術の授業

3.3.2 業務のフローチャート

全体の作業工程（フローチャート）を図 3-1 に示す。

調査項目・調査方法	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1 学習ニーズ（大学機関 学生）							
1-1. 大学のロングリストの作成							
1-2. ショートリストの作成							
1-3. 条件調整							
1-4. インタビューの対象大学機関の設定							
1-5. 大学機関へのインタビュー、オンライン説明会周知依頼							
1-6. アンケート設計							
1-7. 説明動画の作成							
1-8. オンライン説明会（説明動画の公開）							
1-9. アンケートの公開（オンライン上での記入を依頼）							
1-10. アンケート配切							
1-11. アンケート分析 とりまとめ							
1-12. インタビューの実施準備							
1-13. インタビューの実施							
1-14. インタビュー結果のとりまとめ							
2 学習ニーズ（企業 IT業界）							
2-1. 企業 IT業界 大学のインタビュー先ロングリストの作成							
2-2. ショートリストの作成							
2-3. インタビューの依頼							
2-4. インタビューの実施							
2-5. インタビュー結果のとりまとめ							
3 学習継続率 学習効果の測定							
3-0. 測定実施の前提条件の確認							
3-1. 測定対象者の設定 実施承諾に向けた調整							
3-2. トライアルプログラムの提供準備							
3-3. 継続率 学習効果計測方法の構築							
3-4. 継続率 学習効果計測の実施							
3-5. 測定結果の分析							

出所：事業実施チーム作成

図 3-1 調査の全体作業工程

3.3.3 実施体制

調査実施体制は下記のとおりである。

表 3-1 調査実施体制

企業名	氏名	担当業務
株式会社 Sun Asterisk	広瀬 光	全体統括・調査対象国および関係機関との渉外活動
〃	眞田 正志	調査時における、「製品・技術・サービス」の品質管理と調査後における実施計画の立案
〃	平田 和基	調査時における、「製品・技術・サービス」の品質管理と調査後における実施計画の立案
有限責任監査法人 トーマツ	竹内 知也	調査全体統括
〃	矢口 宏則	調査支援
〃	島村 琴美	調査支援
〃	中村 祥代	調査支援
AAIC	石田 宏樹	現地調査支援

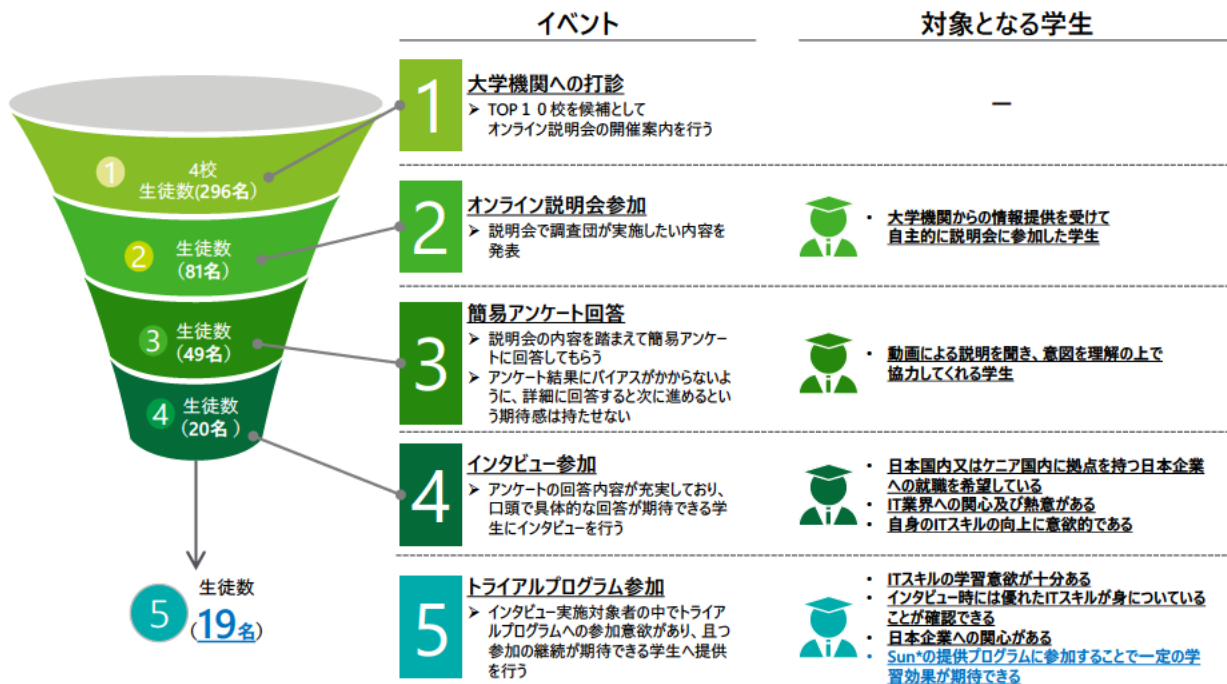
出所：事業実施チーム作成

第4章 FSの実施結果

4.1 実施概要

今回のFSではSun Asterisk社が保有する教育カリキュラムをケニア国内のIT関連学部在籍する大学生を対象にトライアルプログラムの形式で提供し、効果検証を行った。

対象とする学生は、後述のアンケート調査とインタビュー実施の結果を踏まえて選考した。具体的には、自身のITスキル向上に対する意欲やFS実施に向けた関心が高い学生、トライアルプログラムに参加することによる学習効果が期待できる学生を抽出した。結果、19名の学生を今回のトライアルプログラムの対象とした。



出所：事業実施チーム作成

図 4-1 FS 実施に向けた学生の選出過程

トライアルプログラムは Youtube 経由での学習動画配信と Online 会議ツールを用いた質疑応答の場を設けたハイブリット型とし、全 10 回の学習スケジュールを設定した。なお、トライアルプログラムの締め切りとして最終成果発表会にて対面形式でのグループプレゼンテーションの場を設けた。

表 4-1 トライアルプログラムの概要

No	内容	実施方法	動画配信	課題メチ	オンラインセッション	時間
1	・AIに関する基礎知識の説明やオリエンテーション	Online	-	-	2022-10-21	6:00 - 8:00
2	・日本IT業界における有用なAI技術を使ったウェブサービスと企業の紹介 ・Pythonプログラミング言語の概要 等	Youtube	2022-10-17	2022-10-23	—	—
3	・機械学習の概要 ・分類や回帰タスク 等	Youtube Online	2022-10-24	2022-10-30	2022-10-28	7:30 - 8:00
4	・線形回帰 等	Youtube Online	2022-10-31	2022-11-06	2022-11-04	7:30 - 8:00
5	・k平均法 (k-means clustering) 等	Youtube Online	2022-11-07	2022-11-13	2022-11-11	7:30 - 8:00
6	・確率 等	Youtube Online	2022-11-14	2022-11-20	2022-11-18	7:30 - 8:00
7	・実践 ・チーム分け、最終課題について	Youtube Online	2022-11-21	2022-11-27	2022-11-25	7:30 - 8:00
8	・人工ニューラルネットワークの概念 等 ・実践 ・各チームが自分の選んだテーマとプロジェクトのゴールを共有	Youtube Online	2022-11-28	2022-12-04	2022-12-02	7:30 - 8:00
9	・実践 ・最終課題の進捗確認とサポート	Youtube Online	2022-12-05	2022-12-11	2022-12-09	7:30 - 8:00
10	・画像処理の実践 ・最終課題の進捗確認とサポート	Youtube Online	2022-12-12	2022-12-18	2022-12-16	7:30 - 8:00
11	・最終課題の成果発表と評価	現地	-	-	2022-12-21	13:00 - 16:00

出所：事業実施チーム作成

4.2 活動項目毎の成果指標の設定

下記の成果指標を設定し、各指標の動きに着目しながらトライアルプログラムを実施した。

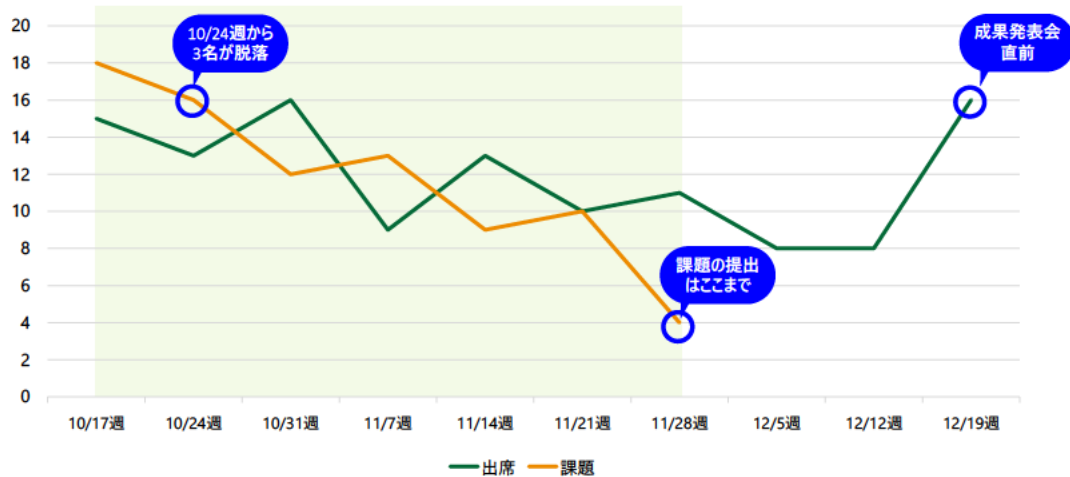
- ・出席率
- ・離脱率（参加学生がプログラムへ参加困難になった人数）
- ・宿題提出率
- ・最終テスト正答率
- ・最終成果成績取得率

4.3 目的の達成状況

4.3.1 トライアルプログラムの実施結果

上記各活動項目の結果は、図 4-2 の通りである。10/17 から開始したトライアルプログラムは当初 19 名で実施したが、翌週に 3 名の学生と連絡が取れなくなり、脱落したものと判断した。その後は週によって参加者が変動しているが、最終成果発表会まで 16 名が継続して参加した。参加者数が維持できた要因としては、11/28 週からのグループワークに向けた準備段階を含めた巻き込み活動が学生のモチベーション維持に貢献したものと考えられる。

課題提出率は、トライアルプログラム開始時点から徐々に減少した。これは週を追うごとに課題の難易度が高まったことや、大学の授業やインターンシップによって当初想定より多忙になったためであることがヒアリングを通じて確認できた。一方で、課題を恒常的に提出している学生も一定数存在したことから、モチベーションや学習時間の捻出方法には個人差があった。



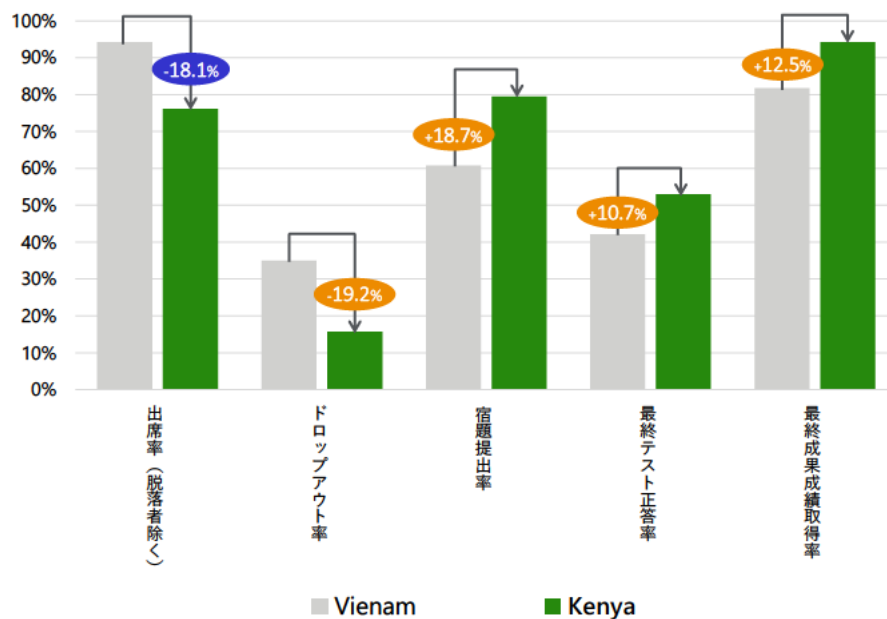
出所：事業実施チーム作成

図 4-2 参加した学生の出席・課題提出状況

4.3.2 ベトナム事業との比較

Sun Asterisk 社がこれまでに実施したベトナム事業でも同様の評価指標の測定を行っており、図 4-3 にその結果を併記した。ベトナム事業で対象とした大学は、ベトナム国内の理数系において最高学府となるハノイ工科大学の学生を対象としている。国としてもベトナムは理数系教育に注力をしており、国際的な競技として知られている数学オリンピックにおいては、日本よりも高い水準で成績を残している。そのベトナムの、国内最高水準の学生たちと比較をしている点を考慮した上で、今回の結果を概要として振り返る。

今回のトライアルプログラムとベトナム事業との比較では、出席率は 76.1%とベトナム事業比で 18.1%下回ったが、ドロップアウト率は 15.8% (ベトナム事業比で-19.2%)、宿題提出率は 79.5% (ベトナム事業比で+18.7%)、最終テスト正答率は 52.9% (ベトナム事業比で+10.7%)、最終成果成績取得率は 94.2% (ベトナム事業比で+12.5%) と、4つの項目でベトナム事業を上回る結果となった。これらの結果については、ケニア事業の測定対象が選抜された 16 名の学生であったことも寄与していることが考えられるが、トライアルプログラムとしては良好な結果が得られた。



出所：事業実施チーム作成

図 4-3 ベトナム事業との成果項目比較結果

4.3.3 日本企業からの評価コメントとフィードバック

最終成果発表会後に発表内容や学生のプロファイルを日本企業数社に共有し、評価コメントを依頼した。

主な評価コメントとしては、学生の所有資格の豊富さやプログラム言語及び製作物の経歴から魅力的と感じる学生が多数おり、仮に採用面接を実施する際に、その学生から応募があれば採用面談を実施しても良いという回答を得た。

また、併せて日本企業に各学生の評価（下記の4段階評価とその理由）を依頼した。その結果を基に、仮に採用面談を実施した場合に、本格的な選考プロセスに進める可能性が高い学生の特徴を下表にまとめた。

企業からの学生に対する評価（4段階）

- 4点：非常に興味があり、ぜひ採用面談（1次面接）で実際に会って話をしてみたい。
- 3点：共有情報だけでは判断しかねるが、採用面談（1次面接）で話を聞いてみても良い。
- 2点：若干の興味は惹かれるものの、採用面談に進むほどでは無い（ES不合格レベル）。
- 1点：まったく興味を惹かれなかった。

表 4-2 採用面談に影響を及ぼす要素

分類	主な要素
採用面談に進める学生の特徴 (3もしくは4点を取得した学生)	・ 採用する企業の事業内容と学生のスキルがマッチしている ・ 学習した言語やスキルの履歴情報（学習期間とアウトプット情報）が明確に記載されている ・ 保有する資格が豊富である ・ チームプレーができる素養を持っている（メンバーとして扱い難くない） ・ PR欄への作文を通じて論理的思考ができることがわかる、自己アピールができています
書類選考で落ちる学生の特徴 (1もしくは2点を取得した学生)	・ 採用する企業の事業内容と学生のスキルがマッチしていない（優秀なスキルを持った学生でも企業が実施する事業と合わないスキルであれば不採用となる） ・ 学習した言語やスキルの履歴情報（学習期間とアウトプット情報）が明確に記載されていない（伝えるべき内容の量及び質が不足しているなど） ・ メンバーとして扱い難い印象を抱かせる側面がある ・ 学習履歴を見る限りでスキル不足と分かる

出所：事業実施チーム作成

表 4-2 において着目すべきポイントは、採用面談へ進むか否かの判断基準として、IT 技術に関する経験の豊富さだけでなく、実際に社内で実務を行うことを想定し、チームメンバーとして協業し易いか等の学生の性格に関する内容や、チーム内でリードしていく素養があるかというソフトスキルの有無に対するコメントがあったことである。これらのことから、今後の人材育成の内容については IT エンジニアとしての技術向上に資するカリキュラムに加えて、チームワークを構築するためのソフトスキルを養うカリキュラムも一定ニーズがあると考ええる。

4.4 現地調査

現地調査はオンラインを中心に実施し、12月19日から12月23日までケニアへ渡航の上で現地調査を実施した。ケニア現地調査の日程は下表のとおりである。

表 4-3 現地調査日程

日付	午前	午後	調査実施場所
12月19日(月)	調査事前打ち合わせ	JKUAT [REDACTED]	ナイロビ
12月20日(火)	Nairobi 大学	Moi 大学 [REDACTED]	ナイロビ
12月21日(水)	最終成果発表会準備	最終成果発表会	ナイロビ
12月22日(木)	Strathmore 大学	[REDACTED]	ナイロビ
12月23日(金)	[REDACTED]	書類整理	ナイロビ

出所：事業実施チーム作成

4.4.1 インタビュー結果

本調査の主目的は、新規連携先となる現地大学のニーズの確認及び中長期的ビジネス関係の構築、大学生を採用する側の顧客となる企業とのニーズ調査と定めた。

主な顧客ターゲットは大学機関とIT関連企業としてインタビュー先を選定した。また、今回の事業展開の可能性を見定めるために、IT人材育成の実績がある有識者や政府機関へもインタビューを実施し、最終的に次項のとおり15社とオンラインミーティング及び現地面談を行った。

表 4-4 インタビュー結果一覧

No	カテゴリ	名称	面談内容	
			面談日時	概要
1	大学機関	Moi University	2022/7/12	【非公開】
			2022/12/20	
2	大学機関	ジョモケニヤ ッタ農工大学 (JKUAT)	2022/7/13	
			2022/9/27	
			2022/12/19	
3	大学機関	Strathmore 大学	2022/7/20	
			2022/12/22	
4	大学機関	ナイロビ大学 University of Nairobi	2022/8/8	
			2022/9/28	
			2022/12/20	

No	カテゴリ	名称	面談内容	
			面談日時	概要
5	日本企業	【非公開】		
6	日本企業			
7	ケニア企業			
8	ケニア企業			
9	業界専門家			
10	業界専門家			
11	政府機関			
12	政府機関			
13	政府機関			
14	民間企業			
15	民間企業			

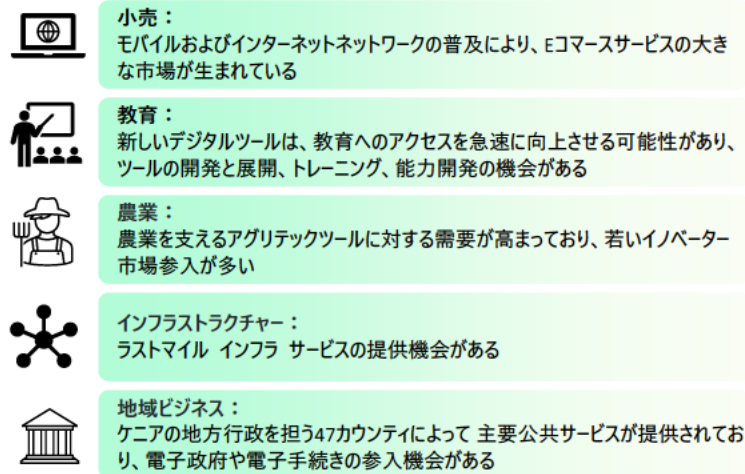
出所：事業実施チーム作成

第5章 FSの実施後の展開計画

5.1 市場分析

5.1.1 市場シェア等の調査及び分析

ケニアのIT市場は、2016年以降、年平均10.8%の成長を遂げている。図5-1より、ITは経済の実質的にあらゆる分野に影響を及ぼし、今では経済成長と雇用創出の原動力を担っている。市場の見通しとして、ICTスキルは今後も需要は高まり、ケニアの職業の25～30%はICTスキルが必要とされるが、2030年には50～55%とへと拡大する見込みである。



出所：事業実施チーム作成²⁹

図 5-1 ケニアの ICT 産業有望分野

今後ニーズが高まるエンジニアリング領域について、ケニア投資庁によると、コンピューター工学、構造工学/アーキテクチャ、ソフトウェアエンジニアリング/Web デザインなど IT 分野が挙げられるため、IT 分野の教育の必要性が高まっている（図 5-2）。



出所：事業実施チーム作成³⁰

図 5-2 ケニアでニーズの高いエンジニアリング領域

IT 教育の受け皿として、ケニアでは、若年層の人口が非常に多く、教育のニーズが高い。ケニア政府やドナーの施策によって、ICT 教育が各教育レベルで提供されている。教育レベル毎の学生数は以下の通り。小学校次いで中学校の学生数が多い。高等学校レベルの TVET は学生数も大学に劣らず多

²⁹ KenInvest Website (<http://www.invest.go.ke/information-communication-technology/>)

³⁰ Career Point Kenya Website (<https://www.careerpointkenya.co.ke/2018/01/engineering-courses-in-kenya/>)

く、教育提供機会が多いため、大学・高専レベルの高等教育のニーズは高い。

表 5-1 ケニアの教育レベル毎の学生数

教育レベル	男子	女子	合計
小学校	5,191,400	4,978,700	10,170,100
中学校	1,751,500	1,768,900	3,520,400
TVET ³¹	NA	NA	451,205

出所：事業実施チーム作成³²

表 5-2 ケニアの大学学生数

	公立大学	私立大学	合計
大学	452,089	94,610	546,699

出所：事業実施チーム作成³³

ケニアにおける ICT に関連する学部在学生数については、以下の通りである。ICT 系の学生はトップ大学においてもわずかである。

表 5-3 ケニアの公立大学の卒業生数

ランキン グ ³⁴	大学名	大学全体の 卒業生数 (2021 年)	ICT 系学 士修了者	ICT 系 修士・博士 修了者
1	University of Nairobi	57,927 名	148 名	156 名
2	Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology	2,688 名	177 名	45 名
3	Moi University	28,605 名	109 名	15 名
4	Kenyatta University	75,272 名	25 名	2 名

出所：事業実施チーム作成³⁵

ケニアの学習サイトである「Leaners Coach」によると、ケニアでは IT 人材の採用のアピールとして IT に関連する資格の習得が増えている。ケニアで需要の高い IT 資格は以下の通りで、基礎レベルから上級レベルまで幅広い。

³¹ TVET とは、技術教育・職業訓練を提供する高等学校レベルの教育機関のこと。

³² KNBS “Economic Survey” (<https://www.knbs.or.ke/wp-content/uploads/2021/09/Economic-Survey-2021.pdf>)

³³ KNBS “Economic Survey” (<https://www.knbs.or.ke/wp-content/uploads/2021/09/Economic-Survey-2021.pdf>)

³⁴ ケニアにおけるエンジニアリングに関する大学ランキング。エンジニアリングの研究実績に基づき算出されている。
(<https://edurank.org/engineering/ke/>)

³⁵ JKUAT (<https://www.jkuat.ac.ke/wp-content/uploads/2020/12/DECEMBER-2020-GRADUATION-BOOKLET-1.pdf>)

University of Nairobi

(<https://www.uonbi.ac.ke/sites/default/files/65th%20Graduation%20Booklet%20%2B%20Cover%20%282%29.pdf>)、Moi University

(<https://www.mu.ac.ke/images/graduation/EBookGraduation2021-compressed.pdf>)、Kenyatta University (<https://ir-library.ku.ac.ke/handle/123456789/23083>)

表 5-4 ケニアで人気のある IT 資格

#	名称	分野	概要	提供者	価格
1	AWS Certificate Could Practioner	クラウド・コンピューティング	非 IT 系や入門向け 40 時間のオンライン学習コース	Koeing Kenya、Zalego Academy	Koeing:USD500 Zalego:USD600-750
2	Certified Cloud Security Professional (CCSP)	クラウド・セキュリティ	クラウドサービスを安全に利用するために必要な知識や高度スキルを体系化した資格。受験には最低 5 年以上の IT 分野の実務経験が必要	Koeing Kenya Unichrine Udemy	Koeing:USD1,600 Unichrine:USD1,615 Udemy:USD84.99
3	Certified Data Privacy Solutions Engineer (CDPSE)	サイバーセキュリティ/プライバシー・ガバナンス/プライバシー・アーキテクチャ	プライバシーに関するテクニカルスキルを証明する資格。過去 10 年以内に 2 つ以上の CDPSE 実務ドメインに関して 5 年以上の実務経験が受験に必要	情報システム コントロール 協会 (ISACA)	USD760
4	Certified Data Professional (CDP)	データマネジメント	データマネジメントに関する資格。4 日間のワークショップに参加後、最終試験に 70%以上の正答率が必要	コンピューティングプロフェッショナル資格機構 (ICCP)	ー (非公表)
5	Certified Ethical Hacker (CEH)	サイバーセキュリティ	2 年以上の情報セキュリティ実務経験または公式トレーニングを修了した後受験可能	Strathmore University (iLab), Institute of Advanced Technology Simplilearn 等	Strathmore University:KES50,00~70,000 Simplilearn:\$1,069~
6	Certified Information Security Manager (CISM)	サイバーセキュリティ	マネジメントレベルの情報セキュリティの国際的資格。5 年以上の情報セキュリティへの実務経験者 (内 3 年はマネジメントレベル) が受験者として想定されている	Unichrine、Udemy	Unichrine:USD760 Udemy:USD84.99
7	Certified Information Systems Security Professional (CISSP)	サイバーセキュリティ	情報セキュリティ・プロフェッショナルを認定する国際的資格	Unichrine、Knowledge Academy	Unichrine:USD760 Knowledge Academy:USD3,095
8	Cisco Certified Internetwork Expert (CCIE)	ネットワーク	Cisoco 社の技術認定プログラムの最高位資格	Cisco	USD1,600~1,900
9	Cisco Certified Network Professional (CCNP)	ネットワーク	CCIE より下位にある Cisoco 社のプロフェッショナルレベルの資格	Cisco、Institute of Advanced Technology	USD300~400
10	CompTIA (A+, Cloud+, Security+)	IT 環境/クラウド・コンピューティング/サイバーセキュリティ等	IT 分野の基本を幅広くカバーしている国際的資格	CompTIA	Cloud+:USD358 A+:USD246
11	Microsoft Certified Azure Solutions Architect Associate/Expert	クラウド・コンピューティング	Azure サービスにおいて必要なスキルを認定する資格	Microsoft、Unichrine	Microsoft:USD165 Unichrine:USD165

#	名称	分野	概要	提供者	価格
12	Information Technology Infrastructure Library (ITIL)	IT サービス マネジメント	IT サービスマネジメントの基礎に関する資格	Knowledgehut、Institute of Advanced Technology	Knowledgehut:USD1,499 (4日間トレーニング) Institute of Advanced Technology:不明
13	Oracle Database and MySQL Administration Certifications	データベース	Oracle 社のデータベースの管理と SQL スキルを認定する資格。基礎レベルからエキスパートレベルまで分けられる	Oracle University	USD4,955 (ただし、その他のオンラインコースも含む)
14	Project Management Professional (PMP)	プロジェクト マネジメント	IT 分野に限らず、プロジェクトマネジメントの専門家を認定する資格。受験にはプロジェクトリーダーとしての実務経験が必要	Strathmore University 等	Strathmore University:KES75,000 (オンライン)、KES110,000 (個人トレーニング)
15	Salesforce Certified Development Lifecycle and Deployment Designer	アーキテクト	Salesforce のプラットフォームにおいてアーキテクトチャや要件を評価する能力を認定する資格	Udemy	USD84.99

出所：各ウェブサイト³⁶より事業実施チーム作成

ケニアの学生のヒアリングより、ケニアの新卒の IT エンジニアの採用は少なく、基本的には知人や親せきからの紹介といったリファーマルが主であるとのことだった。インターンシップを経てから内定を獲得したり、フリーランスとして程度実務経験を積んでから採用応募に挑むことが一般的に行われているという。

ケニアの現地調査員の調べによると、インターンシップ自体は、ケニア政府の施策をはじめ、さまざまな機関から提供されているが、募集数はそれほど多くない。参加方法としては、企業のサイトや求人サイト³⁷、LinkedIn から応募し、採用企業から連絡があればインターンシップの選考に参加できる。まれに人材紹介会社の担当者から直接紹介してもらうこともあり、人材紹介会社の方が採用の確度が高い。インターンシップは3～12か月の期間で行われ、無給～KES15,000ほどの給与が支給される。インターンシップは卒業の就職にとって重要であるため、Strathmore University では3年次から4年次の休暇で3か月ほどのインターンシップの参加を卒業要件としている。

ケニアの企業の求人について、シニアレベルの求人が多く、新卒レベルの求人は少ない。新卒レベルでは基本的な IT スキルに加えて、大学外のエンジニア経験やチームワーク経験など実務的な要素も求められている。

³⁶ AWS ウェブサイト (<https://aws.amazon.com/jp/certification/certified-cloud-practitioner/>)、ISC ウェブサイト (CCSP) (https://japan.isc2.org/ccsp_about.html)、ICASA ウェブサイト (CDPSE) (<https://www.isaca.org/credentialing/certified-data-privacy-solutions-engineer>)、ISACA ウェブサイト (CISM) (<https://www.isaca.gr.jp/cism/>)、ISC ウェブサイト (CISSP) (https://japan.isc2.org/cissp_about.html)、Cisco ウェブサイト (CCIE) (<https://www.cisco.com/c/en/us/training-events/training-certifications/certifications/expert/ccie-security-v2.html>)、ProEngineer ウェブサイト (<https://proengineer.internous.co.jp/content/columnfeature/7985>)、CompTIA ウェブサイト (https://www.comptia.jp/cert_about/certabout/)、Microsoft ウェブサイト (Azure Solutions Architect Expert) (<https://learn.microsoft.com/ja-jp/certifications/azure-solutions-architect/>)、IBM ウェブサイト (ITIL) (<https://www.ibm.com/jp-ja/cloud/learn/it-infrastructure-library>)、ProEngineer ウェブサイト (<https://proengineer.internous.co.jp/content/columnfeature/4005>)、RGF ウェブサイト (PMP) (<https://www.rgf-professional.jp/insights/2021-02-what-is-project-management-professional-certification-pmp>)、SalesforceWebsite (<https://developer.salesforce.com/resources2/certification-site/files/SGCertifiedDevelopmentLifecycleandDeploymentDesigner.pdf#:~:text=The%20Salesforce%20Certified%20Development%20Lifecycle%20and%20Deployment%20Designer,communicating%20technical%20solutions%20to%20business%20and%20technical%20stakeholders>)

³⁷ CAREER POINT KENYA (<https://www.careerpointkenya.co.ke/>) などがある。

表 5-5 ケニアの求人例

企業名	Safaricom	Kyosk	Microsoft
職種	Senior Software Engineer	Senior Software Engineer	Software Engineer (entry level)
学歴	理学士/コンピューターサイエンス/ソフトウェア エンジニアリング/IT	—	工学、コンピューターサイエンスまたは関連分野の学士号、修士号、または博士号修了
職歴	5年以上のソフトウェア開発経験	1つ以上のJVM言語（可能な場合はJava）関連の6年以上のエンジニアリング経験及び、OO設計原則に習熟していること	—
スキル	- アジャイル開発/ソフトウェアライフサイクル開発の経験 - プログラミング経験（Java、C#、Python、JavaScriptなど） - データ構造とアルゴリズムを活用した問題解決能力 - データベースの豊富な経験（リレーショナル・データ・モデル、ストアドプロシージャ、PL/SQL開発、メッセージング、ストリーミング、RDBMS、NoSqlデータベース） - Webサービスに関する十分な理解（REST/JSON、WSDL、XML、XSD等） - マイクロサービスの実地経験（Javaに基づくスケラブルで弾力性のあるマイクロサービス・プラットフォーム設計、開発及び実装する能力） - クラウドサービス、サーバーレスアーキテクチャに関する十分な理解とAWS/Azure/GCPに関する知識 - CI/CD自動化ツールを利用したソリューション開発経験（アジャイル、DevSecOps及びjenkins、Jmeter、Git、Stash、SonarQube、GitOps等） - コードバージョンングとコラボレーションツールの使用経験（GitlabやGithubなど） - アプリケーションセキュリティ技術（SSL等）の経験	- Javaまたは類似のJVM言語を使用したマイクロサービスやJVM内部及びパフォーマンス・チューニングに関する知識 - 大規模な分散システムの設計と開発経験 - 該当する単体テストと統合テスト及びテスト・フレームワークの作成経験 - イベント駆動型アーキテクチャや分散システムなどの概念への深い理解 - コンテナ化及びオーケストレーション技術（可能な場合はDockerとKubernetes）に関する実用的な知識 - Kafkaの実務経験（Kafkaをセットアップし、関連する問題をデバッグ及び解決することが可能なレベル）	- C++、C#、Javaなどのオブジェクト指向プログラミング言語での1、2年以上の経験 - コードの品質やパフォーマンス、カスタマーエクスペリエンスに影響を与えるアルゴリズムやデータ構造及びそのシステム・アーキテクチャ要因への理解 - インタランシッピングやハッカソン、研究プロジェクトなど、教室環境以外でソフトウェアを構築した経験 - チームで作業する能力と効果的な時間管理

出所：事業実施チーム作成³⁸

5.1.2 国内外の主要プレイヤーの把握

今回の調査では、Sun Asterisk 社が取り扱う ICT 教育分野と就職支援分野における競合企業の有無を確認した。結果、ICT 教育においては場所の制約を受けることなく事業展開が可能となるオンラインサービスを提供している企業が多数存在している。代表例として、世界 110 か国以上に拠点を持っている Andela 社が挙げられる。一方で、Sun Asterisk 社が提供するような対面型の伴走支援を行っている企業は確認ができなかった。

就職支援においても既にケニア現地企業が事業展開を行っている状況である。代表例として、staffrite 社が挙げられるが、既にケニアの国内企業やスタートアップとパートナーシップを結んでいるため、このような企業に追従するために、差別化を図っていく必要がある。

³⁸ Careerassociated.com Website (<https://careerassociated.com/2022/02/10/safaricom-senior-software-engineer/>)、Fuzu Website ([https://www.fuzu.com/kenya/job/software-engineer?filters\[job_id\]=424703](https://www.fuzu.com/kenya/job/software-engineer?filters[job_id]=424703))、CAREER POINT KENYA Website (<https://www.careerpointkenya.co.ke/2018/12/software-engineer-at-microsoft-kenya-jo>)

表 5-6 競合一覧

会社名	本社	企業規模	ICT教育			就職支援		差別化要因・強み
			方式	費用	印象 ^{*1}	費用	印象 ^{*1}	
Sun Asterisk	日本	~1,500	教室型	無償	●	企業負担	-	- 大学のカリキュラムに組み込むことにより、学生の学習環境を十分に確保した上でサービスが提供できる - 伴走型により学習効果を計測しながら行うため、学生の質を担保している - ベトナム人材を日本企業へ斡旋する実績を有している
Andela	アメリカ	~1,001-5,000	オンライン	無償	●	利用者負担	●	- さまざまな需要の高い技術のトレーニングを提供しているが、学習プログラムの提供範囲が狭い 110カ国以上に拠点を持つ - 採用プロセスに役立つさまざまな組織とパートナーシップを結んでいる
Staffrite	ケニア	~201-500	-	-	-	企業負担 給料1か月分	●	- 東アフリカ周辺で顧客ネットワークを有している - IT人材採用を支援するケニアの10万人以上の経営幹部、マネージャー、専門家、IT専門家のデータベースを有している - ケニア市場に参入する100以上の多国籍企業、国内企業、スタートアップとパートナーシップを結んでいる
ZAILEGO ACADEMY	ケニア	~51-200	ブレンデッド教室/オンライン	有償 学生	●	不明	●	- 社会人だけでなく学校や大学など、幅広い学生をターゲットとしている - さまざまなITロールに対応したさまざまなコースを提供している - オンラインおよびオフラインのトレーニングサービスを提供している
Inceptor	ケニア	NA	ブレンデッド教室/オンライン	不明	●	不明	●	- トレーニングおよび採用サービスに加えて、Webデザイン&開発、ソフトウェア開発、モバイルアプリ開発などのさまざまなデジタルソリューションも提供している - テクノロジーソリューションも含む多様な製品ポートフォリオを有している - さまざまなITロールに対応した特定のコースを提供している
Innovative Creative Unit	ケニア	NA	ブレンデッド動画/オンライン	無償	●	-	●	- ITおよび航空工学のトレーニングとサービスの提供にも注力している - 航空エンジニアリング技術トレーニングに特化している
NIIT	インド	~5,000-10,000	オンライン	不明	●	-	-	- IT、ソフトウェアスキル、その他業界に特化した領域研修の提供に注力している 40カ国に拠点をもち、存在感を示している - ソフトウェアスキルや他の業界ドメインのトレーニングも提供している
Institute of Software Technologies	ケニア	~11-50	不明	不明	●	-	-	- 政府の認定を受け、産業技術教育・職業訓練 (TVET) を提供している - 特定のIT職業に合わせたさまざまなトレーニングを提供している

*1: 優先度分析は、アナリストが公開されたビジネス情報に基づき実施

出所：各ウェブサイトより事業実施チーム作成

5.1.3 グローバル企業の取組

ケニアのICT人材育成及び雇用に関して、各グローバル企業が以下のように取組を実施している。今後、競合もしくは連携先となる可能性も考えられる。

表 5-7 グローバル企業のケニアでのICT人材育成・雇用の取組

実施組織	事業名	期間	概要
Google 社	Product Development Center の設立	2023 年 (予定)	2023 年にケニアにて Product Development Center を開設し、高速で安価なインターネットやより発展したスマートフォン・エクスペリエンスの提供を目指す。2 年間でソフトウェアエンジニアを含む 100 人以上を雇用する予定
Microsoft 社	Africa Development Center (ADC) の設立	2022 年～現在	ナイロビにて Africa Development Center を開設し、地元の大学やスタートアップと連携して若者のトレーニングと雇用機会を提供する。また、同センターでは、2022 年時点で 570 のエンジニアが雇用されている
SAP 社	SAP Skill for Africa Programme	2012 年～不明	SAP 社、ICT 省/ICT 局及びケニア国内の大学が連携したプログラムで、失業中の大卒者を対象に ICT スキルや金融、事業開発のトレーニングを提供する。修了後、受講者は SAP コンサルタントの認定を受け、SAP パートナー等から雇用の機会を得ることが可能
HUAWEI 社	Engineering Training Academy	2022 年～現在	ICT 省公認の ICT トレーニングセンターを設立し、ICT スキルを持つ学生やプロフェッショナル

			ルを2万人育成することを目指す。アカデミーでは、①技術トレーニング（クラウドコンピューティング、ビッグデータ、AI等）、②非技術トレーニング（DXやサイバーセキュリティ等）を提供する
HUAWEI 社	Digi Truck Initiative	2019年～ 現在	PCやVRヘッドセット、Wi-Fiを備えたモバイル教室を設置し、遠隔地でデジタルとICTスキルにふれる機会を提供する。2019年10月の設立から2022年9月までに、1500人以上の地方の教師、若者、起業家に対して40,000時間以上のデジタルトレーニングを提供した
NOKIA 社	NOKIAとUNICEFのパートナーシップ協定	2019年 締結	ケニアの子どものデジタル・リテラシーの向上を目指すケニア政府のDLPに基づいて、デジタル教育を提供することを目的とする。ケニア教育課程開発研究所（KICD）が承認したデジタルコンテンツ（デジタル教科書）を作成し、障害ある子どもを中心に提供する

出所：事業実施チーム作成³⁹

5.2 現地ビジネス環境の調査及び分析

5.2.1 規制・許認可に関する情報

ケニアの外資規制において、ICT産業は規制対象となり、株式のうち30%以上をケニア人またはケニア企業（ケニア人が過半数の株式を持つ企業に限定される）が保有する場合のみ、事業ライセンスを獲得できる。

その他、土地の所有は基本的にケニア人またはケニア企業のみが可能で、外国企業は最大99年のリースとなる。また、現地雇用については、外国人が必要と判断される場合を除き、事業主は原則ケニア人を雇用すべきとされている。

³⁹ KnenInvest Website (<http://www.invest.go.ke/google-opens-product-development-center-nairobi-first-africa/>)、VOA Website (<https://www.voanews.com/a/google-investment-to-help-solve-africa-s-tech-problems-/6547377.html>)、Microsoft Website (<https://www.microsoft.com/en-us/madc>)、SAP Website (<https://news.sap.com/africa/2017/07/sap-skills-for-africa-launches-first-east-african-chapter/>)、HUAWEI Website (<https://www.huawei.com/ke/news/ke/2022/kenya-government-huawei-in-landmark-deal-to-be-an-authorized-ict-training-center->)、HUAWEI Website (<https://www.huawei.com/en/tech4all/stories/digitruck>)、NOKIA Website (<https://www.nokia.com/about-us/news/releases/2019/06/12/nokia-and-unicef-launch-partnership-to-boost-digital-literacy-in-primary-schools-in-kenya/>)

表 5-8 ケニアの主な規制

分野	概要
ケニアのICT外資規制	■ ICT産業では、株式の30%以上をケニア人・ケニア企業（ケニア人が過半数の株式を持つ企業に限る）が保有する企業のみ事業ライセンスを受けることができる 【参考】 ■ ケニア法規サイト：1998年ケニア情報通信法、KENYA INFORMATION AND COMMUNICATIONS ACT（KICA），1998 ■ ケニア法規サイト：2020年8月7日付官報2020年情報通信技術分野政策ガイドライン（Kenya Gazette Vol.CX-No.150） ■ ICTの定義は、KICAには「情報の収集、保存、使用、または送信のための技術であり、コンピューターまたは任意の通信システムを使用する技術を含む」と記載されている
外国企業による土地所有	■ 原則、土地を無期限で所有できるのはケニア人またはケニア企業に限定されている ■ 外国人または外国企業が土地を所有する場合は、最大99年間のリースが可能
現地人の雇用の奨励	■ 現地人の雇用義務はないが、政府はケニア人の雇用を奨励している（投資申請時の考慮事項に含まれている） ■ ただし、ケニアには、人材派遣サービスはない ■ 現地人の雇用義務に関する原則 □ 事業の性格上、外国人が必要と判断される場合を除き、事業主は、原則現地人を雇用すべきとされている □ また、外国人駐在員が持つ技能を現地人へ移管するため、特定のケニア人を指名登録し、研修を行う旨を記載した計画表を提出しなければ、当該外国人の労働許可証が発給されない場合がある ■ 現地人を雇用する際の留意点 □ ケニア人を従業員として雇用する際は、試用期間（原則6カ月）を設定することが推奨される □ 試用期間中であれば、7日前の事前通知で終了することが可能 □ 有期雇用契約（1年間など）を繰り返すことは、法的には可能だが、契約の不更新が不当解雇として裁判所で判断された事例があるので、注意を要する □ 懲戒解雇は、労働契約に違反していることが明らかな事案が発生した場合は可能 ■ ケニアの法定最低賃金 □ ケニア労働省「The Regulation of Wage Order」（2018年12月）で規定されている月額法定最低賃金は2万1,311Ksh（約194ドル）である

出所：JETRO ウェブサイトより作成⁴⁰

5.2.2 ケニア現地での事業展開に向けた弁護士相談結果

非公開

5.3 事業実施可能性の評価・分析

5.3.1 PEST 分析

非公開

5.3.2 5 フォース分析

非公開

5.3.3 SWOT,クロス SWOT 分析

非公開

5.3.4 3C 分析

非公開

5.3.5 4P 分析

非公開

5.3.6 事業展開可能性の分析

非公開

⁴⁰ JETRO ウェブサイト（https://www.jetro.go.jp/world/africa/ke/invest_02.html）、（https://www.jetro.go.jp/world/africa/ke/invest_05.html）
でい

5.3.7 本調査を踏まえたビジネスモデル

非公開

5.3.8 想定されるリスクと対応

非公開

5.4 FS において検討した事業化による社会課題の解決

Sun Asterisk 社の事業がケニアにおいて実現した場合、ケニア国内の大学機関における IT 技術者育成に向けた教育の質の向上と、IT 学部を卒業する大学生が IT 企業への就職促進へ繋がることが期待される。

大学機関や大学生向けのヒアリングでも判明したように IT 関連学部を卒業した学生の多くが IT 企業へ就職できない状況にある。Sun Asterisk 社独自の教育カリキュラムと xseeds Hub による就職支援サービスを組み合わせることで、IT 企業への就職が実現する。さらに、日本国内へ就職促進が進んだ場合には日本の IT 人材不足への対応や、中長期的には日本で就職していた学生がケニアに戻り事業を立ち上げることで、ケニア国内の IT 分野の人材レベルの底上げや IT 分野の技術発展等に貢献すると考えられる。

5.5 本事業から得られた教訓と提言

本調査では、ケニアにおける Sun Asterisk 社による教育事業のニーズ調査を、デスクトップ調査、オンラインインタビュー及び現地での関係者インタビューを通じて検証した。また、現地の大学生を対象にトライアルプログラムを提供し、学習効果や継続率等を検証する実現可能性調査を実施した。

本調査を通じ、ケニアの IT 人材教育分野とその就職支援における課題やポテンシャルが明らかになり、Sun Asterisk 社の事業ニーズについて確認ができた。他方、競合となる類似サービスを展開している民間企業や IT 大企業によるプログラム提供の取組みなども明らかになり、競合他社との差別化を図りながらビジネスモデルを検討していくことが必要となった。

本調査はケニア進出に向けた基礎的な調査に位置付けられるものであり、上記課題が明らかになったこと自体が有益であったと考える。特に、国内の現地大学機関や学生、採用側のケニア国内の民間企業及び日本企業へインタビューを行い、実態把握と対応策が検討できたことは有意義であった。

また、現地渡航と併せて大学機関との対面形式でのインタビューが実現したことにより、今後の人的ネットワークの構築も達成された。

今後の展開においては、更なるケニア現地の状況に沿ったビジネスモデルの精査及び事業実施に向けた大学機関との連携体制の強化に加えて、Sun Asterisk 社のサービスに関するケニア現地 IT 企業のニーズ調査や継続的な PoC の実施が重要と考える。

以上

令和3年度補正
インド太平洋地域におけるDX等を通じた
社会課題解決型のビジネス共創促進事業
(アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業)

株式会社AfricaScan
富士フイルム株式会社
AA Health Dynamics株式会社

2023年1月

目次

1. 事業実施可能性調査（FS）の背景.....	1-1
（ア） 組織概要	1-1
（イ） 課題の現状及びニーズ	1-2
（ウ） 導入を図るソリューションの概要（ソリューション）	1-3
（エ） 想定するビジネスモデル	1-4
2. FSの概要.....	2-1
（ア） FSの目的	2-1
（イ） 期待される成果	2-3
（ウ） FS の実施方法・作業工程	2-3
（エ） 投入（要員、機材、カウンターパート側投入、その他）	2-5
（オ） 実施体制	2-6
3. FSの実施結果.....	3-1
（ア） 活動項目毎の成果	3-1
（イ） 目的の達成状況	3-27
（ウ） 今後の課題と対応策	3-27
4. FSの実施後の展開計画（貴社の調査結果を掲載）	4-1
（ア） 今後の対象国におけるビジネス展開（含ODA 連携の方針・可能性）	4-1
（イ） 市場分析ー本FSから見えた新たなビジネスチャンス	4-4
（ウ） 想定されるリスクと対応	4-5
（エ） FS において検討した事業化による社会課題の解決	4-5
（オ） 本事業から得られた教訓と提言	4-6

図表目次

図表 1	AS社が本FSで実施したビジネスモデル.....	1-4
図表 2	POCUSトレーニングのプログラムの流れ.....	1-5
図表 3	AS社が設置したオフライン医療トレーニングセンター.....	1-6
図表 4	MediSightサービスページ.....	1-7
図表 5	MediSightサービスページ（日程候補）.....	1-8
図表 6	MediSightサービスページ（事前スクリーニング）.....	1-9
図表 7	本FSに関わる調査スケジュール.....	2-4
図表 8	全体組織体制.....	2-6
図表 9	株式会社AfricaSacr体制図.....	2-7
図表 10	富士フイルム株式会社および株式会社AA Health Dynamics株式会社体制図.....	2-7
図表 11	受講者の属性.....	3-2
図表 12	参加医師のハンズオントレーニングの様子1.....	3-3
図表 13	参加医師のハンズオントレーニングの様子2.....	3-4
図表 14	各單元ごとの不合格者率.....	3-4
図表 18	ケニア心臓医学会が提供するトレーニング.....	3-10
図表 19	ケニア産婦人科学会POCUSトレーニングポスター.....	3-13
図表 20	AS社が展開する今後の医療トレーニング表.....	3-18
図表 21	AS社が考えるNFTを活用した医師支援サービス.....	3-23
図表 22	AS社が提供する「MediSight」の潜在顧客リスト.....	3-25
図表 23	FF社がAS社を通じて製品インサイトを取得するための調査概要.....	3-25
図表 24	AS社を通じてインサイトを取得するための調査の様子2.....	3-26
図表 25	医療機器ファイナンスの事業スキーム.....	4-2
図表 26	他国展開も含めた5年間のコンテンツ購入数予測.....	4-3
図表 27	他国展開も含めた5年間の売上予測.....	4-4
図表 28	他国展開も含めた5年間の超音波診断機器販売台数予測.....	4-4

略語表

略語	正式名称	意味
AS	AfricaScan	株式会社AfricaScan
AAHD	AA Health Dynamics	AA Health Dynamics株式会社
CPD	Continuing Professional Development	継続的専門職能力開発。医師を始めとする医療従事者に対して、質の高い医療を提供するための生涯教育制度を指す。ケニアでは、医師免許更新のために継続的な教育カリキュラム受講歴を証明するCPDポイントの取得が義務付けられている。
FF	FUJIFILM	富士フイルム株式会社
FS	Feasibility Study	フィジビリティスタディ (Feasibility Study) とは、プロジェクトの実現可能性を事前に調査・検討することで、「実行可能性調査」「企業化調査」「投資調査」「採算性調査」とも呼ばれ、「F/S」と略記される
KOL	Key Opinion Leader	製薬企業の販売促進に影響力を持つ医師などの専門家のこと。
LP	Landing Page	ランディングページとは、Webサイトへ訪問した時ユーザが最初に見るページのことである。主に検索エンジンやWeb広告、メール広告、二次元バーコード等からのアクセス時に最初に表示されるページを指す場合が多い
NFT	Non Fungible Token	非代替性トークンとは、ブロックチェーン上に記録される一意で代替不可能なデータ単位である。NFTは、画像・動画・音声、およびその他の種類のデジタルファイルなど、容易に複製可能なアイテムを一意なアイテムとして関連づけられる。代替可能性がないという点で、NFTはビットコインなどの暗号通貨とは異なる。
POCT	Point of Care Testing	診療・看護などの医療現場で実施される臨床検査を指す。小型分析器や迅速診断キットを用いて医療現場で行うリアルタイム検査のこと。
POCUS	Point of Care Ultrasound	ベッドサイドで迅速に超音波診断による診断を行うための手技、概念をいう。

1. 事業実施可能性調査（FS）の背景

本調査事業における事業実施可能性調査（Feasibility Study、以下FS）では株式会社AfricaScan（以下、AS社）、富士フイルム株式会社（以下、FF社）、AA Health Dynamics株式会社（以下、AAHD社）の3社の共同で実施する。AS社は、2020年より医療教育プラットフォーム「MedicScan」を運営しており、ケニア共和国（以下、ケニア）の現地の医師に対して医師免許を更新するための生涯継続教育の提供機関およびCPDポイント¹の付与機関としてケニア政府から認証を受けている。MedicScanが提供する医療教育サービスを活用して、FF社が製造・販売する超音波診断機を用いてPoint of Care Ultrasound（以下、POCUS）の技術トレーニングを実施する。トレーニングの実施にはAS社が本FSで設置する医療トレーニングセンターを用いる。AS社は、ケニアにおける医師トレーニングプラットフォームサービス事業計画の実現に向け、FF社との協働事業として医療機器の提供やプログラム構築のサポートを得ながら、医師から支払われるトレーニングプログラムの受講料及び医療機器メーカー/製薬企業からのスポンサー料を収益とするビジネスモデルの検証を行う。このFSでは、以下4点の調査項目を設け、明らかにする。

- 民間企業が医療トレーニングセンターを用いた教育を提供できるか。
- 民間企業が提供する医療トレーニングに支払いをする医師はいるか。
- 医師の医療トレーニングのニーズは何か。
- 医療スキル証明を最大化するためのITテクノロジーは何か。

当該検証後は、そのビジネス性を十分に検討したうえで、本プラットフォームを活用した製薬/医療機器メーカーの現地進出を支援するサービスを展開することを想定している。

共同提案者としてのFF社は、自社製品を用いたトレーニング拠点をケニア国内に設置することで、多くの医療従事者が自社製品に慣れ親しむ事を促し、将来的な製品拡販（現地の医療従事者からFF社製品が指名購入される）に繋がる仕組みの構築を図る。

(ア) 組織概要

(i) 株式会社AfricaScan

アフリカスキャンはアフリカと日本におけるヘルスケア、予防医療分野における新たなソリューションの構築を行うヘルスケアカンパニーである。2014年からケニアにてヘルスケアを通じた小売店の経営、ダイエットアプリケーションの販売を行っている。2020年からは、医療トレーニングプラットフォーム「MedicScan」を活用した医療教育サービスを提供している。

事業領域：

ヘルスケアマーケティング、医療広告事業、医療教育事業

(ii) 富士フイルム株式会社

¹ CPDポイントとは、継続的専門職能力開発を意味し、医師を始めとする医療従事者に対して、質の高い医療を提供するための生涯教育制度を指す。ケニアでは、医師免許更新のために継続的な教育カリキュラム受講歴を証明するCPDポイントの取得が義務付けられている。

富士フイルムは、写真フィルムなどで培ってきた技術を生かし、「ヘルスケア」「マテリアルズ」「イメージング」の3つの領域で幅広い事業を展開している。

事業領域：

ヘルスケア（メディカルシステム、コンシューマーヘルスケア、医薬品、バイオCDMO、再生医療）、マテリアルズ（高機能材料、グラフィックシステム・インクジェット、記録メディア）、イメージング（フォトイメージング、光学電子映像）に関わる製品・サービスの提供

(iii) AA Health Dynamics株式会社

2022年5月に事業をスタートし、アフリカ/アジアへのヘルスケア Key Opinion Leader（以下、KOL）マーケティング事業をスタートし、企業向けの伴走型新規事業開発コンサルティング、Web3を活用した事業開発支援を実施している。また、大学向けの人材育成プログラムなどを提供している。

事業領域：

アフリカ/アジアへのヘルスケア 分野のKOLに対するマーケティングサービス、伴走型新規事業開発コンサルティング、ヘルスケア等のメディア運営、企画、構成、実施、人材育成、能力開発のための教育事業、技術の移転に関わるコンサルティングサービスを提供している。

(イ) 課題の現状及びニーズ

(i) 課題（ケニア国内）その1：慢性的に医師が不足している

ケニアでは、人口1,000人あたり医師数は0.2名と、同世界平均：1.5名（日本は2.4名）と比較しても圧倒的に少なく、慢性的に医師が不足している。その結果、ナイロビの救急外来などでは3～4時間の待ち時間が常態化している等の状況が散見される。医療サービスの質の面でも、公立病院の設備や医療従事者の技量が不十分である²。

解決方法：

医療従事者に対し基礎的な検査・診断知識の普及と技術トレーニングを施す事により、命に関わる緊急性の疾患なのか否か、より精密な検査の必要性有無を判断できるように教育（救急医療で特に必要となる技術）し、医療リソースの適正化への貢献を目指す。基礎的な検査項目に必須となる医療機器として、超音波、X線、血液検査を選定した。

(ii) 課題（ケニア国内）その2：国内の医療教育が完備されていない。また海外留学等での医療技術取得コストが高い

ケニア国内には救急医療を専門に教育する機関等がないため、ケニアの医師が救急医療の教育を受けるためには、休職してタンザニアの大学に半年から1年程度の修士課程に通学したり、欧米諸国の教育機関等へ留学する必要がある（生活費や教育費用を鑑みると1,000万円から1,500万円程度の留学費用が必要と想定される）。

² 外務省HP「ケニア共和国基礎データ」より引用

解決方法：

オンライン・オフライン両面での教育プラットフォームを医療従事者に提供し、ケニア国内外の都市・地方部のいずれに対しても医療従事者が医療技術教育にアクセスしやすい環境を提供する。AS社はすでに日本国内の大学（昭和大学）と共同研究契約を締結し、遠隔医療教育に関わる有用なコンテンツの制作とその効果検証を行うことができるノウハウ・技術を有しており、本事業でも、国内外の大学との将来的な提携を前提としたFSを進めていく。

(iii) 課題（ケニア国内/国外）その3：企業と医療従事者間のアクセス・コミュニケーションが難しい

世界的に事業を展開する製薬企業/医療機器メーカーの多くは、東アフリカ全土のマネジメント拠点となる支店をケニアに設置している。これらの営業員一人当たりの医療従事者へのアポイント数は、1週間で定常的に50名以上を超える状況であり、少人数で多拠点への営業活動を行うため、時間的・コスト的な制約により十分なニーズ調査やKOLの意見取得ができていない。一方で、AS社が医療教育サービスの提供を通して構築したケニア人医師とのネットワークから得た医師側の意見として、製薬企業/医療機器メーカーの営業員からの度重なる訪問を効率化したいとのニーズが挙げられている。

解決方法：

製薬企業/医療機器メーカーが医師や医療関係者へのアクセスを容易にするためのプラットフォームを提供する。企業はこのプラットフォームを通じ医薬品や医療機器に関する知見やコンテンツを提供することで、医師との関係性構築が可能となり、営業活動とは異なるアプローチで医師との接点を持つことができる。また、ケニアに拠点を持つ多くの企業に対し、ケニア国内で医師との接点を構築できる環境を提供する事で、営業活動を行う側・受ける側双方の時間とコスト効率の改善を実現する。

(ウ) 導入を図るソリューションの概要(ソリューション)

AS社は、ケニアにおける「オンライン教育プラットフォーム『MedicScan』」、「現地トレーニングセンター」、及び「医療検査機器」、「医師によるカリキュラム」を組み合わせた総合的な医療教育・トレーニングプラットフォームを提案する。それぞれの概要は下記のとおりである。

アフリカスキャン社（AS社）が主体となり、オンライン教育プラットフォームである「MedicScan」を通じて、医療用画像診断及びPoint-of-Care Testing（以下、POCT）に関する基礎検査に必要な知識や操作技術を習得できるトレーニングプログラムをケニアの医療従事者にオンライン及びオフライン形式で提供する。AS社はナイロビ市内にPOCT技術を医療機器の実機で学ぶためのトレーニングセンターとなるスペース確保し、当該事業の主要コンテンツとなる超音波検査機器をはじめ、X線機器・血液検査に必要な検査機器の一式を、共同提案者であるFF社の協力を得て整備した。FF社は本FSに必要な機器を貸出し、X線機器、超音波検査機器に関する座学トレーニングコンテンツを提供した。本FSの主要コンテンツとなる超音波機器の知識・技術トレーニングに関しては、FF社が提携する日本人医師（米国ブラ

ウン大学の南医師)にカリキュラム作成やトレーニングコース監督業務を外注することで、「医師から医師への医療知識・技術教育」を実現する。超音波検査機器は取扱いや検査、診断に一定の技量が必要であり、熟練医師によるトレーニングが効果的である。

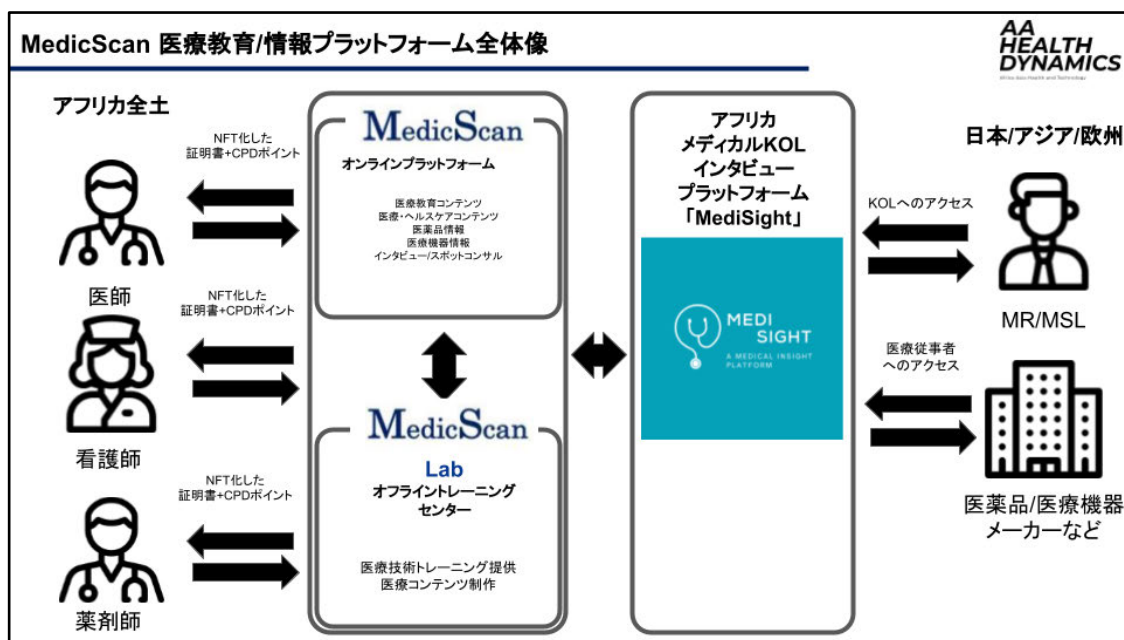
AS社はトレーニング修了者に対し、各教育コンテンツに応じてCPDポイントを付与し、医師免許の更新に寄与する。MedicScanプラットフォーム内では、医療教育履歴・証明書を発行することで、登録者(医療従事者)の技術力を証明することが可能である。また、登録者に対してインタビューやアンケート調査などのマーケティングを行える機能も有しており、将来的にはケニア国内外の製薬企業/医療機器メーカーからスポンサー収入を得て持続的に医療教育コンテンツを制作・提供していくことを想定している。

AHD社は、本FSにおける下記4つの調査業務(ニーズ調査、ビジネス調査、証明書/教育履歴の発行に関するニーズの有無やビジネス化への可能性)を担当した。

- ① 受講者からの受講料を原資としたトレーニングビジネスの継続運営・拡大性に関する調査
- ② 画像診断を含めた医療教育コンテンツへのニーズ調査
- ③ 医療技術の教育歴等を活用した医師の技術力証明サービスの有用性調査
- ④ 本プラットフォームを通じたケニア国内外製薬/医療機器メーカーからのマーケティングサービスのニーズ及び価格の調査

(エ) 想定するビジネスモデル

AS社が提供するビジネスモデルは下記の通りである。



図表 1 AS社が本FSで実施したビジネスモデル

(i) アフリカ側のビジネスモデル：MedicScan

アフリカ国内では、CPDポイントを付与することができる医療教育コンテンツ(ウェビナー等の座学系コンテンツ及び実機を用いたハンズオントレーニング等の実技系コンテンツが含まれる)を提供することにより、現地医師から受講料を徴収することで収益とする。

顧客像：

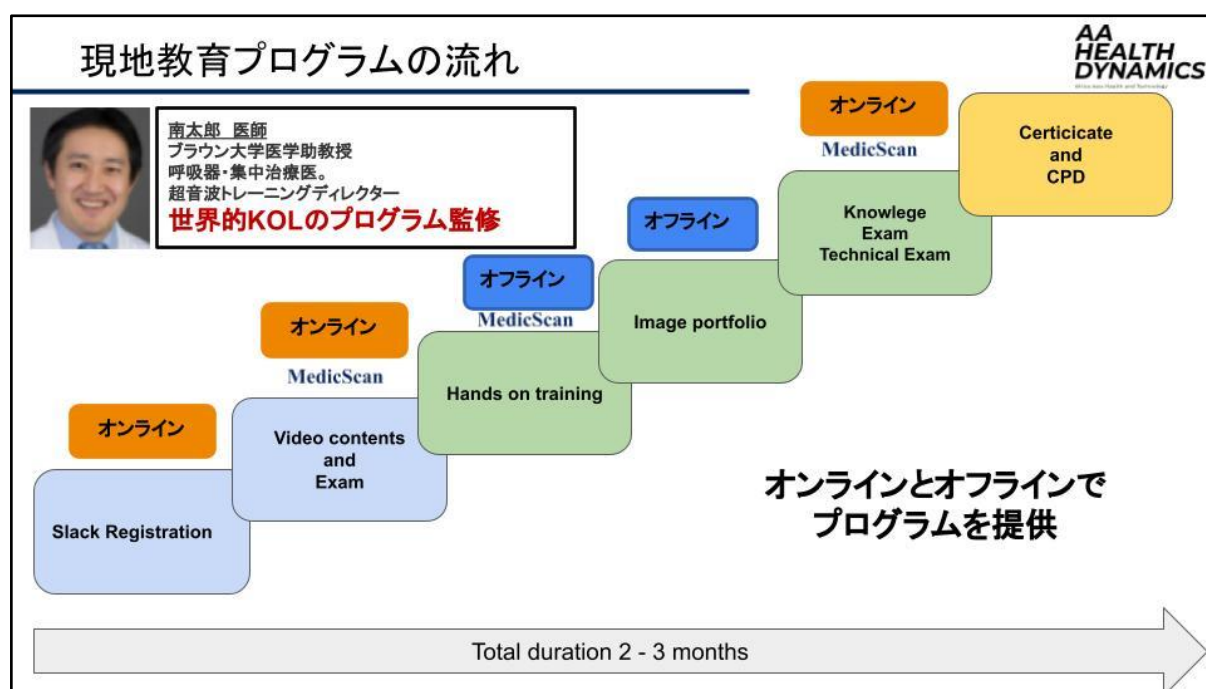
1. 医療トレーニングを受けたい医療従事者
2. 医療従事者に自社製品の情報を届けたいと考えている製薬企業/医療機器メーカー

収益構造：

- 医療トレーニングを受講する現地の医師や医療関係者からの課金
- ウェビナーへのスポンサー収入
- 医療トレーニング終了後の医師に対する自社製品の情報を送付するメールマーケティング

サービスの提供方法：医療教育の提供に関しては、図表2のようなトレーニングプログラムを提供する。

1. オンライン及びオフライン形式をとることで、ケニア国内の医師が遠隔および対面で参加できる、また講師がオンラインで遠隔指導できる医療教育を展開する。
2. オンライン医療教育プラットフォーム「MedicScan」によるビデオコンテンツの提供、確認テスト、ハンズオントレーニングを行う。
3. ハンズオントレーニングは、肺、心臓、腹部、血管、ショック評価に関する講座と実技トレーニングを提供する。
4. 全ての講座を行った後にイメージポートフォリオ³を通じて、実技の確認を進める。
5. 最終試験は、知識テストと実技トレーニングを行うことにより評価をしていく。

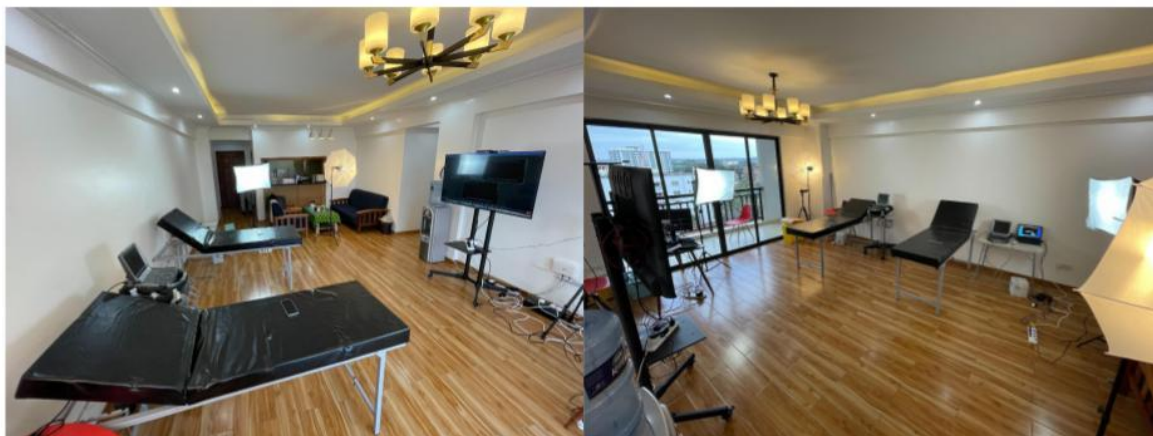


図表 2 POCUSTトレーニングのプログラムの流れ

³ イメージポートフォリオとは専門医に求められる臨床経験やその背景にある思考、省察の能力を示す超音波診断の画像事例を集めたもの

図表3は、AS社が本FSで設置した医療トレーニングセンターである。

オンライン/オフライン医療教育プラットフォーム



ライブ配信設備を完備。世界からアフリカへ教育を医療教育の提供が可能

図表 3 AS社が設置したオフライン医療トレーニングセンター

医療教育サービス：

顧客像：

1. アフリカ進出やアフリカ各国における販路拡大を目指す製薬企業/医療機器メーカー
2. 現地の富裕層に含まれる医師にむけてマーケティングをしたいと考える消費財メーカー/中古車会社

収益構造：

- 医療教育サービスへのスポンサー料
- メールマーケティングを行うマーケティング料
- 潜在顧客リストの作成支援料

(ii) 日本側のビジネスモデル：MediSight

AS社は医療教育サービスの提供を通じて構築した医療従事者に関する情報プラットフォームを活用して、現地医療従事者に対して自社製品の情報を届けたいと考えている製薬企業や医療機器メーカーに対して、現地医療従事者へのスポットインタビューサービスを展開する。

顧客像：

1. アフリカ進出やアフリカ各国における販路拡大を目指す製薬企業/医療機器メーカー
2. 医療系案件を扱うコンサルティング会社
3. 現地のインサイトを取得したいと考える医療系スタートアップ

収益構造：

- スポットインタビュー1回あたりの費用
- スポットインタビューを組み合わせたコンサルティングサービス費用

サービス提供方法：

1. MediSightウェブアプリ内に顧客企業用のインタビューページを作成し、顧客企業からリクエストを取得する。
2. リクエストを元にスポットインタビュー時間の日程調整及びマッチングを行う。
3. インタビューでは、1時間を基準としてインタビューを行い、議事録を作成する。

日本最大級の医療ナレッジプラットフォーム
メディサイト

資料請求 サービス申込

test 様

現在15名申込中です。

1 日程調整済
Medical
Doctor/GENERAL/Kenya
開始：2022年12月15日 10:00
終了：2022年12月15日 11:00

2 日程調整中
Nurse/INTERNAL
MEDICINE/Tanzania
開始：2022年12月22日 10:00
終了：2022年12月22日 11:00

3 確認中
Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

4 確認中
Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

5 確認中
Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

6 確認中
Medical Doctor/FAMILY
MEDICINE/Kenya

01 インタビュー者を最大10名選ぶ 02 都合の良い日時と時間を選択 03 インタビューを申し込む

次のステップへ

職業	性別	専門分野	勤務場所	役職	国
Medical Doctor	None mentioned	GENERAL	None mentioned	Medical Officer	Kenya
Medical Doctor	None mentioned	OBSTETRICS AND GYNECOLOGY	None mentioned	N/A	Kenya
Medical Doctor	None mentioned	GENERAL	None mentioned	Medical Officer	Kenya
Medical Doctor	None mentioned	OBSTETRICS AND GYNECOLOGY	None mentioned	Resident	Kenya
Medical Doctor	None mentioned	GENERAL	Private Hospital	Medical officer	Kenya
Medical Doctor	Male	GENERAL	COAST GENERAL TEACHING AND REFERRAL	REGISTRAR	Kenya

図表 4 MediSightサービスページ

図表4では、MediSightが保有するアフリカの医療関係者のデータを一覧に表示し、顧客企業がオンデマンドでインタビューの対象としたい医師へのインタビューリクエストができるようにデザインした。

test 様

現在15名申込中です。

1 日程調整済

Medical
Doctor/GENERAL/Kenya
開始：2022年12月15日 10:00
終了：2022年12月15日 11:00

2 日程調整中

Nurse/INTERNAL
MEDICINE/Tanzania
開始：2022年12月22日 10:00
終了：2022年12月22日 11:00

3 確認中

Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

4 確認中

Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

5 確認中

Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

6 確認中

Medical Doctor/FAMILY
MEDICINE/Kenya

01 インタビュイーを最大10名選ぶ

02 都合の良い日時と時間を選択

03 インタビュイーを申し込む

戻る

次のステップへ

インタビュイー

1. ID:00301 Medical Officer / GENERAL (Kenya)

第1候補

 ~

第2候補

 ~

第3候補

 ~

第4候補

 ~

第5候補

 ~

第6候補

 ~

第7候補

 ~

第8候補

 ~

第9候補

 ~

第10候補

 ~

図表 5 MediSightサービスページ(日程候補)

日本最大級の医療ナレッジプラットフォーム
MediSight

資料請求 サービス申込

test 様

現在15名申込中です。

1 日程調整済
Medical
Doctor/GENERAL/Kenya
開始：2022年12月15日 10:00
終了：2022年12月15日 11:00

2 日程調整中
Nurse/INTERNAL
MEDICINE/Tanzania
開始：2022年12月22日 10:00
終了：2022年12月22日 11:00

3 確認中
Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

4 確認中
Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

5 確認中
Medical
Doctor/GENERAL/Kenya

6 確認中
Medical Doctor/FAMILY
MEDICINE/Kenya

01 インタビュイーを最大10名選ぶ 02 都合の良い日時と時間を選択 03 インタビューを申し込む

戻る

インタビュー

1. ID:00301 Medical Officer / GENERAL (Kenya)

希望する日時と時間

1候補：2023年01月17日 00:00 - 2023年01月17日 00:00

インタビューへの事前の質問および弊社へのリクエスト等を記載ください

hCaptcha

申し込む

図表 6 MediSightサービスページ(事前スクリーニング)

提供価格：

- 提供価格は300USD - 800USDで医師のポジションや役職によって異なる。

サービスフロー：

1. 法人契約を結び、MediSightのアカウントの作成を行う。
2. アカウント作成後に企業専用ページを作成する。
3. クライアント企業は、企業専用ページからインタビュー対象者を検索し、インタビューリクエストを出す。
4. リクエスト確認後にインタビューの日程を設定する。
5. 事前質問等によりAS社のスタッフによりインタビュー対象者を選定してインタビューを実施する。

2. FSの概要

(ア) FSの目的

(i) 調査項目その1：受講者からの受講料を原資としたトレーニングビジネスの継続運営・拡大性

調査項目その1-(1)：今回FSで用意するコンテンツ及び医療教育コンテンツに対し、受講料を払ってでも受講したいと思う医療従事者の人数規模

目的：

AS社のビジネス構築のために実際にトレーニングプラットフォーム「MedicScan」を活用した医療トレーニングに対して受講料を支払う医療従事者の人数やニーズを明らかにすることにより、ケニアにおける医療トレーニングプラットフォーム「MedicScan」のビジネス性を検証する

手法：

本プラットフォーム内及び受講申込書で受講料金を提示した上で、受講者を募る。（ただし、本件はFSの段階であるため、支払いを行った受講者に対しては講座の途中もしくは受講後に受講料を返金する）。

項目：

- 医療トレーニング受講希望者の人数の調査
- 医療トレーニングの受講料を支払う人数の調査
- 医療トレーニングの実施にかかるコスト

調査項目その1-(2)：各トレーニングコースにおける適正な価格体系（持続可能なトレーニング運営コストと収入のバランス）

目的：

現地の医療トレーニングに対する適正な価格帯を明らかにする。

手法：

ケニア国内外での医療トレーニングコンテンツ及び価格体系に関して調査する（文献調査やインターネットを使用した情報収集に加え、「MedicScan」プラットフォーム利用登録者へのヒアリング調査などで内容補填する）。

項目：

- 現地で実施されている医療トレーニングコンテンツと価格体系

(ii) 調査項目その2：画像診断を含めた医療教育コンテンツへのニーズ

調査項目その2-(1)：画像診断に関する知識・技術を中心とした、医療従事者向け教育コンテンツ/情報へのニーズ

目的：

POCUSトレーニングを軸として、超音波診断技術向上を目指した医療トレーニングコンテンツに関わるニーズ調査を行い、ケニアの医療状況改善とそれに資するビジネスの機会を探索する。

手法：

医師へのアンケート調査及びフォーカスグループインタビュー、ケニアにおける医療団体の教育サービス実態調査、海外教育機関の医療トレーニングプログラムサービス調査等を通じ、医療教育コンテンツに対するニーズを探る。

項目：

- 超音波技術トレーニングを基とした画像診断技術の探索
- 医療専門家に対する医療技術ニーズの探索

(iii) 調査項目その3：医療技術の教育歴等を活用した医師の技術力証明サービスの有用性
調査項目その3-(1)：医療技術の教育歴等を活用した医師の技術力証明サービスの有用性

目的：

本プラットフォーム利用登録者（医療従事者）に対する医療技術の教育歴・技術力証明サービスに関するビジネス化の可能性を探る。

手法：

医療従事者に対するブロックチェーン／NFT技術を活用した資格証明書/教育履歴証明書の発行に関するニーズの有無やビジネス化への可能性について、デスクトップ調査、医療機関への訪問及びインタビューにより検証する。さらに、この検証結果を元に、本プラットフォームでの先端技術であるブロックチェーン/NFT等の活用を判断する。

項目：

- ブロックチェーン技術を活用した証明書技術の概要
- Web3を用いて提供されている医療関連サービス
- Web3を用いて提供されている教育学習歴担保サービスの概要
- 世界で提供されている証明書サービスの概要
- AS社の証明書を活用した証明書サービスのビジネスモデル検討

(iv) 調査項目その4：本プラットフォームを通じたケニア国内外製薬/医療機器メーカーからのマーケティングサービスのニーズ及び価格

目的：

アフリカ進出を目指すケニア国内外の製薬企業/医療機器メーカー等のマーケティングサービスに関するニーズを調査し、「MedicScan」プラットフォームを通じたサービス提供の可能性や提供価格を検討する。

手法：

国内外の製薬企業/医療機器メーカーやケニアの医療関係者と接点を持ちたい企業に対し、医療従事者に対するインタビューサービスやスポットコンサルの提案に関する営業活動を行い、これらのサービスに対するニーズの有無や価格妥当性を調査する。

項目：

-潜在顧客へのヒアリング調査

(イ) 期待される成果

AS社では、医療技術向上に向けた医療トレーニングサービスビジネスの構築に向けて調査を実施する。期待される成果は下記の通りである。

1. 医療トレーニングのニーズとそのトレーニングに資金を支払う初期顧客の仮説検証を行うことにより、本FS後にビジネスを開始することができる。
2. 医療トレーニングビジネスの拡大に必要な現地の医療教育ニーズを把握することにより、事業のスムーズな収益化を目指す。
3. ブロックチェーン技術を用いた医師への資格・教育歴証明書サービスを展開することにより、次世代の医療技術向上のサービスや雇用拡大に向けてビジネス検討を行うことができる。
4. 本プラットフォームを通して得た現地医療従事者との繋がりを活用して、アフリカ進出を検討する製薬企業や医療機器メーカーに対するスポットインタビューサービスやコンサルティングサービスを展開し、ビジネス化することができる。

(ウ) FS の実施方法・作業工程



図表 7 本FSIに関わる調査スケジュール

(i) 実施方法

POCUSトレーナー育成トレーニング：

1. オンライントレーニングプラットフォームMedicScanによる医療教育コンテンツ提供
2. トレーニングセンターを活用したハンズオントレーニング及びイメージポートフォリオを行う体制を整備
3. AS社が選定した医師6名に対して、POCUSトレーナー候補者の選定
4. 選定後に面談を行い、経歴やモチベーションを確認
5. オンラインによるオリエンテーション、ZOOMによるオンライン知識トレーニングを実施
6. その後、ハンズオントレーニングを肺、心臓、腹部、血管、ショックアセスメントの項目で実施
7. イメージポートフォリオ終了後に南医師による評価
8. 最終知識及び技能試験を終了後にブロックチェーンを用いた教育歴証明書を発行

実技セットトレーニング：

1. オンライントレーニングプラットフォームMedicScanによる医療教育コンテンツ提供
2. トレーニングセンターを活用したハンズオントレーニング及びイメージポートフォリオを行う体制・設備を整備
3. 実技セットトレーニングに参加したい医療従事者へ情報提供（AS社が保有する顧客データ及びSNS広告）
4. AS社が選定した医師6名に対して、POCUSトレーナー候補者の選定
5. 選定後に面談を行い、経歴やモチベーションを確認

6. オンラインによるオリエンテーション、ZOOMによるオンライン知識トレーニングを実施
7. その後、ハンズオントレーニングを肺、心臓、腹部、血管、ショックアセスメントの項目で実施
8. イメージポートフォリオ終了後に南医師による評価
9. 最終知識及び技能試験を終了後にブロックチェーンを用いた教育歴証明書を発行

アフリカの医療従事者に対するスポットインタビューサービス：

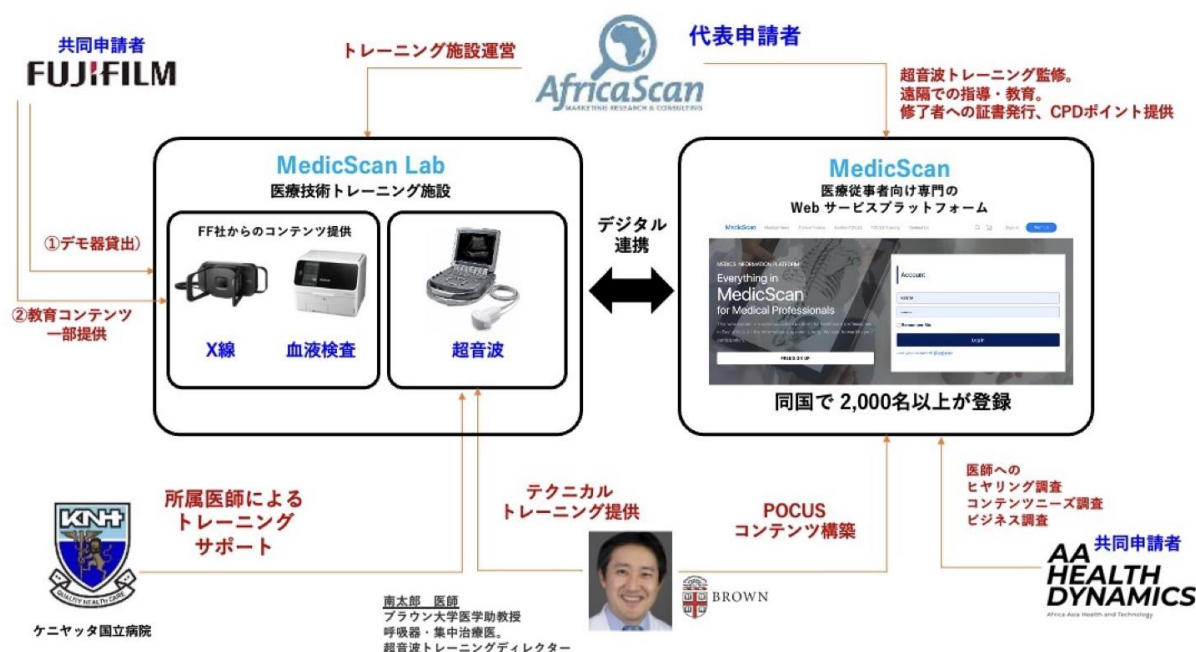
1. MediSight⁴専用ページ/ランディングページを作成
2. 顧客候補となるケニア国内外の企業へのアプローチ
3. インタビューを行いニーズ等の調査を実施

(エ) 投入(要員、機材、カウンターパート側投入、その他)

名称	詳細
AS社社員	日本人社員2名、ケニア現地社員3名
FF社社員	日本人3名
AAHD社	日本人2名
トレーニング監修	南太郎 医師
現地トレーナー	現地トレーナー5名
超音波診断機	本FS実施期間中にFF社から超音波診断機を2台借用
オンラインプラットフォーム	AS社が2020年から運用しているオンライン医療トレーニングプラットフォームMedicScanを改修
トレーニングセンター	医療トレーニング用にオフィスを開設し、物理的にトレーニングを提供できる体制を構築
トレーニングモデル	超音波を行う患者役として現地の健康な男性/女性をモデルとして起用

⁴ メディサイトとは、アフリカの医療従事者に対してインタビューしたい企業向けのサービス

(オ) 実施体制



図表 8 全体組織体制

今回の調査体制は、AfricaScanがオンライントレーニングプラットフォーム「MedicScan」及びオフライントレーニングセンター「MedicScan Lab」を運営する。トレーニングの監修者として、ブラウン大学の南太郎医師が就任し、医療トレーニングを実施する。南医師は、アメリカからオンライントレーニングの提供、画像の評価などを行う。トレーニングの講師は、ケニヤッタ国立病院の医師にサポートを要請する。講師は、南医師のレクチャーに補足する形で、細かな手技に関して受講者のサポートを行う。FF社は、超音波診断機や血液検査等の機器の貸出を行う。貸し出した機材はAS社のトレーニングセンターに補完され、いつでもトレーニングを行えるような体制を整える。AAHD社は調査プログラムの実施を担当し、メディサイトやブロックチェーンを用いた医療技術証明サービスに関する調査/分析などを担当する。

アフリカスキャン社

役割	メンバー	専門性・実務経験
プロジェクト リーダー (PL)	福吉潤	株式会社アフリカスキャン 代表取締役 2006 - 2008 ハーバート大学 ビジネススクール(MBA) 2009 - 株式会社キャンサースキャン 代表取締役
プロジェクト マネージャー (PM)	原 健太	株式会社アフリカスキャン ゼネラルマネージャー 2014 - 2016 青年海外協力隊 サモア独立国 ヘルスプロモーション 2016 - 2018 立命館大学 大学リサーチアドミニストレーター
メンバー	サイラス・ンガン ガ	株式会社アフリカスキャン セールス・マーケティングマネージャー 2017 - 株式会社アフリカスキャン ケニア支社
メンバー	パトリック・ミルカ	株式会社アフリカスキャン ビジネス開発マネージャー 2014 - 株式会社アフリカスキャン ケニア支社
メンバー	エスタ・ムゴ	株式会社アフリカスキャン チーフ栄養士/ウェブエンジニア 2015 - 株式会社アフリカスキャン ケニア支社

図表 9 株式会社AfricaSacr体制図

富士フイルム社

役割	メンバー	専門性・実務経験
プロジェクト リーダー (PL)	松田 周作	富士フイルムヘルスケア分野全般を担当するヘルスケア事業推進室の室長 兼 一般社団法人Medical Excellence JAPAN (MEJ) 理事 ・ 2011～2013年：厚生労働省 健康局がん対策・健康増進課出向。 ・ 2019～2021年：セルトラスト・アニマル・セラピューティクス株式会社（動物再生医療技術）社長
メンバー	山崎 直也	ヘルスケア事業推進室の医療機器に関するアウトバウンド事業マネージャー。 ・ 2017-2021年まで一般社団法人Medical Excellence JAPAN (MEJ) 出向。 ・ 医療機器及びサービスの国際展開推進。
メンバー	道場 弘貴	ヘルスケア事業推進室の医療機器に関するアウトバウンド事業担当。 ・ 2020-2022、JICAケニア「POCUS普及・実証事業」主担当。

AA Health Dynamics社

役割	メンバー	専門性・実務経験
メンバー	原 健太	AA Health Dynamics株式会社 代表取締役 2014 - 2016 青年海外協力隊 サモア独立国 ヘルスプロモーション 2016 - 2018 立命館大学 大学リサーチアドミニストレーター 2020 - アフリカスキャン ゼネラルマネージャー

図表 10 富士フイルム株式会社および株式会社AA Health Dynamics株式会社体制図

3. FSの実施結果

(ア) 活動項目毎の成果

(i) 調査項目その1：受講者からの受講料を原資としたトレーニングビジネスの継続運営・拡大性

調査項目その1-(1)：今回FSで用意するコンテンツ及び医療教育コンテンツに対し、受講料を払ってでも受講したいと思う医療従事者の人数規模

調査結果：

① 受講料の支払い

本調査では、現地の医療教育に関わる受講料の支払いの調査を実施した。AS社は、ケニア国内の医療団体が提供する医療教育の平均的な価格帯に対して現地の医師へのインタビューを実施した。

AS社では、トレーニングに関わるポスターを作成しAS社の医療従事者のリストに対してマーケティングを実施した。また、Facebook等のSNSへのポスト広告を実施した。参加者はGoogleフォームを介して参加登録を行い、AS社スタッフからのフォローアップを行い、トレーニング参加者用のWhatsappグループへ招待した。

POINT OF CARE ULTRASOUND (POCUS) TRAINING

Produced by Dr.Taro Minami Brown University
Director of medical simulation and point-of-care ultrasound (POCUS) training
Department of Medicine at Kent Hospital and Care New England
Director, Intensive Care Unit (ICU) at Kent Hospital
Division of Pulmonary, Critical Care, and Sleep Medicine, Care New England
Associate Professor of Medicine, Clinician Educator
Associate Professor of Medical Science, Clinician Educator
The Warren Alpert Medical School of Brown University

POCUS Trainers

Dr. Esther Wanjiku
Specialist Obstetrician/Gynaecologist

Dr. Timothy Ogada
Medical Doctor

Dr. James Amenge
Consultant Obstetrician /Gynaecologist

Training Period:
From 10th October to End of December
(3 Months)

Registration Deadline: 3rd October

Course Fee: Ksh 25,000

Mode of training: Online and Physical hands on

CONTACT US ON:

+254 726 997 407

community@africascan.com

B7C, CHELEZO APARTMENTS, KINDARUMA RD, NRB.

**Certificate and CPD
Accredited**



図表 11 トレーニング募集のポスター

支払い方法の検証も行い、Mpesa及び銀行振込の2つの支払い方法を検証した。

宣伝方法は、AS社が保有する医療関係者に対して、ダイレクトメール、SNS広告、学会や医療団体からの会員連絡、AS社スタッフからのダイレクトコールを用いて、参加者を募った。

実際に受講の意思がある医師は、銀行振込またはMpesaを使って受講料の送金を行った。受講登録は支払いをしたものから先着順とした。支払いに関しては、一括で支払えない候補者に対しては受講開始1ヶ月までを猶予期間として設け、支払い猶予をした。受講料支払い後には、トレーニング参加者用のWhatsappグループを作成し招待した。POCUSトレーニングの受講申込者数80名の内、実際に支払いした人数は20名であった。また、そのうち実際に本FSに参加した医師は12名（受講申込者のうち25%）であった。

下表の通り、受講を申し込み、受講料を収めた医師の属性としては、救急医療専門医と一般医が大半を占めた。

番号	Occupation	Position	Speciality
1	Medical Doctor	Medical officer	General Practitioner
2	Medical Doctor	Medical officer	General Practitioner
3	Medical Doctor	Radiologist	Radiologist
4	Medical Doctor	Resident Medical officer	General Practitioner
5	Medical Doctor	Medical officer	General Practitioner
6	Medical Doctor	Medical officer	Emergency and Critical Care Medicine
7	Medical Doctor	Medical Officer/General Practitioner	General Practitioner
8	Medical Doctor	Medical Superintendent	General Practitioner
9	Medical Doctor	Physician	Pulmonologist
10	Medical Doctor	Medical Officer Intern	General Practitioner
11	Medical Doctor	Medical officer ICU	Emergency and Critical Care Medicine
12	Clinical Officer	Clinical Officer ICU	Emergency and Critical Care Medicine
13	Medical Doctor	Registrar	Registrar Anaesthesiology
14	Medical Doctor	Medical officer	General Practitioner
15	Clinical Officer	Lead clinician	Emergency and Critical Care Medicine
16	Medical Doctor	Medical officer PICU	Medical Officer
17	Clinical Officer	Emergency and critical care Clinical officer	Emergency and Critical Care Medicine
18	Clinical Officer	Clinical Officer Casualty/Emergency	Emergency and Critical Care Medicine
19	Medical Doctor	Medical officer	General Practitioner
20	Medical Doctor	Medical officer	General Practitioner

図表 11 受講者の属性

収入に対する超音波診断の価格比率

AS社の独自のヒアリングによると、35歳の医師の月給に対して受講料は収入の10%程度となり、決して高額ではないと考える。しかし、その他医療従事者(臨床カルオフィサー⁵や看護師)に関しては、月収入の30 - 50%程度になる場合もあるため高額であることがわかる。

② トレーニング効果

本FSでは、各動画にミニテストがついており、その点数が80%以上を超えないと次の単元に進むことができないシステムとなっている。医師のテストの受講履歴を確認すると、1度はテストに不合格するも、回数を追うごとに改善していき、合格後も100%を目指して再受講する様子が伺える。また、回答の時間の短縮もみられ、オンライン動画とミニテストを複合的に行う受講システムも効果が高いことも伺える。



図表 12 参加医師のハンズオントレーニングの様子1

⁵ クリニカルオフィサー：医師ではないが、診断や治療などの医療行為を行う資格を持つ医療スタッフのこと。準医師。



図表 13 参加医師のハンズオントレーニングの様子2

単元	講座のミニテスト名	不合格率%
Lesson1	CME Quiz: Principle, Knobology, Artifact of Ultrasound	62
Lesson2	CME Quiz: Focused Cardiac Ultrasound	23
Lesson3	CME Quiz: Lung Ultrasound	23
Lesson4	CME Quiz: Abdominal Ultrasound	38
Lesson5	CME Quiz: Vascular Diagnostics	46
Lesson6	CME Quiz: Assessment of Shock	8

注：最終的には全ての参加者が80%以上の点数を取得し合格している

図表 14 各単元ごとの不合格者率

図表16は、受講者13名から合格率80%を超えなかった人数をカウントして割合として表示している。この図表から受講生である医師にとってどの単元が困難であったかがわかる。Lesson1では、超音波診断機器の使用法や超音波診断の原理などについての科目であるが、不合格率が高い。とくに、診断技術に関しては血管と腹部の超音波診断に関する単元が現地の医師にとって難しかった部分であると考えられる。この結果から、今後医療トレーニングのコンテンツを制作する上では、血管及び腹部エコーに関するコンテンツをさらに充実させる必要であるということが推察される。

調査項目その1-(2)：各コースにおける適正な価格体系（持続可能な運営コストと収入のバランス）

調査結果

① コスト分析

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

(ii) 調査項目その2：画像診断を含めた医療教育コンテンツへのニーズ

調査項目その2-(1)：画像診断に関する知識・技術を中心とした、医療従事者向け教育コンテンツ/情報へのニーズ

少人数の対象者に対する1on1インタビュー、ケニアにおける医療団体の教育サービス実態調査、海外教育機関の医療トレーニングプログラムサービス調査等を通じ、医療教育コンテンツに対するニーズを探る。

調査結果

① POCUSトレーニングを受講した理由

[インタビュー 1]

職位：クリニカルオフィサー

専門：Emergency and Critical Care Medicine

勤務先：Mama Lucy Kibaki Hospital

なぜPOCUSを学ぼうと思ったのか？

私は同僚からPOCUSを学んだ。私が担当する患者さんの正しい診断に課題があり、そのスキルを身につければ仕事が楽になると思う。POCUSは、臨床所見の補助として重要な役割を示す。

POCUSを提供している他の組織ではなく、なぜ私たちのコースを選んだのか？

他の団体でPOCUSを提供しているという話は聞いていません。友人から聞いて、受講することにした。

救急部門に超音波診断装置はあるか？

いいえ、超音波診断装置はありません。放射線科にある機械に頼っているのですが、重篤な患者さんの画像を撮影するために放射線科を呼ぶと、本当に時間がかかってしまう。

主に画像診断を行う放射線技師や超音波技師だけでなく、他の医療従事者にもPOCUSトレーニングのニーズがあると思うか？

はい、他の医療従事者にもこれらのスキルは必要。実際、カリキュラムに盛り込むべきで、放射線技師の助けを借りて、病院内で他の実習を行うことができる。

POCUSは、単にスキルを身につけるだけでなく、他にどんな利点があるか？

はい、まずは知識と経験を増やすことができる。ポジティブな面では、病院などの採用面の一部となる可能性がある。ただ、これは私たちのキャリアに追加された最高のスキルである。また、患者さんに目を向けることである。もちろん、POCUSはプラスアルファの収入源になりえる。

ポータブル超音波診断装置は400万になります。融資を受ければ購入できるのでしょうか？

公立病院やミッションベースの病院のために、政府が購入を支援することに関与することができる。私立病院の場合は、ちょっと難しいかもしれない。

[インタビュー 2]

職位：医師

専門：Emergency and Critical Care Medicine General Practitioner

勤務先：Living Room Hospital, Eldoret

POCUSトレーニングを購入した理由はなにか？

私は、癌、外科、産科の患者など幅広い患者を診ている。私が初めてPOCUSに触れたのは、インターン中のTenwek Mission Hospitalであった。韓国から来た小児科医がプローブ付きのタブレットを持っていて、患者さんの水分補給の状態を知ることができた。その後、友人からAS社のPOCUSトレーニングのことを聞き、受講することにした。

先生の病院には超音波診断装置はあるか？

はい、放射線科に1台あり、タブレットとプローブもある。しかし、タブレットとプローブを使えるスキルを持った人がいなかった。

そのタブレット型超音波診断機は使っているか？

今のところない。ネットワークに問題があったが、供給元と一緒に解決しようとしている。

他の部署にも超音波診断装置を設置する必要があるとお考えであるか？

はい。救急などの他の部門にも超音波診断装置が必要で、それを操作できるスキルを持った医療従事者をもっと必要。

放射線技師や超音波技師は何人いるか？

私たちの施設はまだ若い。私たちの施設はまだ若いので、3つの検査施設に画像診断を委託している。私たちが抱えている課題は、他の病院から依頼を受けた場合の時間の浪費である。

超音波診断装置とPOCUSのスキルを備えた施設をオープンした場合、収入が増える可能性はあるか？

はい。超音波診断装置は、患者が何度も来院し、また、徹底した検査を行ったことがわかるので、紹介も行ってくれるので、病院の収入は増加する。

さらに、POCUSのスキルを持つ訓練された医療従事者がいれば、彼のサービスによって待ち時間が短縮され、患者から多くのお金を請求する必要なくなる。

POCUSの技術を取得する以外に、どのような利点があるか？

最近、ナイロビのある病院のICUで働く人を募集している広告を見たが、POCUSはその条件の一つであった。ですから、POCUSは医療の次のセールスポイントだと思うし、今後数年間で医療スタッフがPOCUSのスキルを持つ必要があると思う。

超音波診断装置を手に入れるには、どのような課題があるか？

そこもチャレンジングな部分である。POCUSを使用する上で大きな要因は機械の入手性であり、その要因に取り組まなければならない。技術も進化し、聴診器と同じように、臨床医や医師が所有し、病院に持ち込めるような小型のポータブルな機械が登場すると思っている。

ポータブル超音波診断装置は450万ケタになりますね。融資を受ければ購入できか？

最初は外来で使用し、時間が経てば、ポータブル超音波装置は多くの部署で使用され、ほとんどの人が持つことができるようになるかもしれない。

私たちのトレーニングはどの部分を改善すべきだと考えるか？

このコースを他の遠隔地でも開催して、スキルを必要とするすべての医師が利用できるようである。また、コースにObs/Gynの側面を追加してほしい。また、医学部と提携し、3年生が実習のために学校を卒業するまえにこのスキルを身につけられるようにすることも考えられる。

[インタビュー 3]

職位：医師

専門：General Practitioner

勤務先：Kenyatta University Teaching Research and Referral Hospital

なぜPOCUSコースを受講しようと思ったか？

私が働いてきた多くの施設では、画像診断が課題となっていた。画像診断にアクセスできないため、患者さんを施設の外に出して画像診断を受けなければならないこともある。問い合わせがあっても、仕事量の関係で誰も助けてくれないこともある。現在の職場では、幸運にも重症患者を担当する部署に超音波診断装置が設置されている。残念ながら、誰もその操作の訓練を受けておらず、POCUSトレーニングのことを聞いたとき、スキルを身につける絶好の機会だと思った。

なぜ当施設での研修を選ばれたか？また、他の施設からPOCUSのことを聞いたことはあるか？

正直に言うと、最初にPOCUSのことを聞いたのは、重症患者病棟の指導者でもある医師からだ。他の施設では、このコースについて聞いたことはない。私が所属している部署の関係で、最優先された。

他の医療従事者にもPOCUSのトレーニングを受けさせる必要があると思うか？

ここでの経験や職場での経験から、一次医療従事者であれば誰でもPOCUSのトレーニングを受けるべきだと考える。致命的な症例に対して、より適切な管理、迅速な対応ができるようになる。

超音波診断装置を手に入れるには、どのような課題があるか？

ケニアではほとんどの施設に設備がない。多くの人が技術を持っていますが、設備が不足していますし、ケニアの保健省が十分な資金を提供する必要がある。

ポータブル超音波診断装置を遠隔地で活動する場合に購入できるか？

はい。実はそのつもりで、ネットでも調べてみた。値段が高いのは承知であるが、持っている価値はある。

医療機器の融資を受けたら購入できるのですか？

個人で購入するのであれば、患者さんの請求書にその価格を含めることができる。でも、公立病院の一般患者のために購入するとなると、返済の面で少し難しいかもしれない。

放射線技師、超音波技師は何人いますか？

私たちの施設は、人的資源と機器の両方において、最も優れた設備を備えている。放射線技師が10人、放射線技師が7人、超音波技師が3人、心臓超音波技師が4人いる。しかし、仕事量が多く、寝たきりの患者をスキャンするために1人連れてくるのも一苦労である。

スキルだけでなく、他にどんなメリットを得たか？

POCUSによって超音波検査に開眼し、POCUSのありがたみを実感している。そこから得られるものは多いので、スキルを身につけるのはいいことである。POCUSには、多様な診断の複合要素があり、それを楽しんでいる。

POCUSは、より正しい診断に役立つか？

私が出会った症例を見ると、POCUで体液量をチェックすると、ベッドサイドにいてもわかる。以前は、暗中模索していた。なぜなら調べる方法がないからである。

POCUSのトレーニングについて、どのような点を改善すべきだと考えるか？

私は肺の診断が大好きで、素晴らしかった。POCUSの心臓超音波検査はありがたかった。しかし、腹部と肺のトレーニングは改善すべきだと思う。不十分な気がする。

[インタビューの考察]

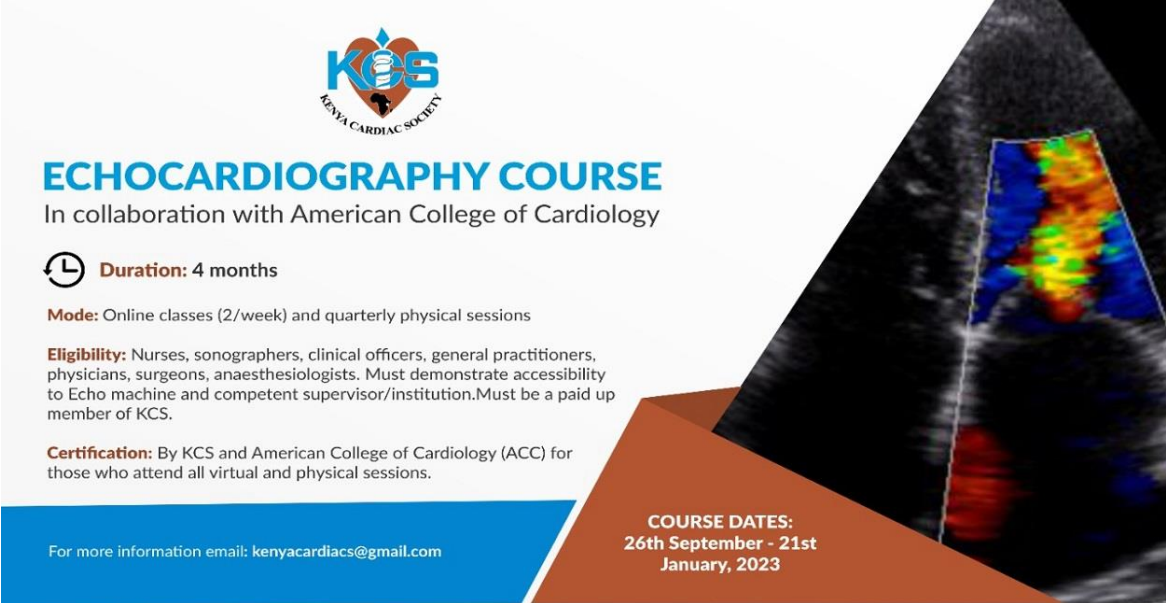
1. 公的な病院等では放射線科など限られた場所にしか配備されておらず、画像診断にアクセスするのに時間がかかる。重篤な患者の場合でも、非常に時間がかかる。

2. 機材はあるが、そのスキルを持った人材が病院やクリニックにいない。
3. 医師やクリニカルオフィサーの経験の中で、POCUSが非常に重要であることを認識しているが、それを教育する場がほぼ無い。また、非常に短期間のトレーニングであり、十分なスキルを身につけることができない。
4. ケニアの臨床を通じて多くの医師が他の医療従事者にもこれらのスキルは必要であることを考えている。
5. POCUSのスキルは、単に技術だけでなく採用に優位に働き、プラスアルファの収入になる可能性がある。

② デスクトップリサーチによるPOCUS関連トレーニングの動向：

デスクトップリサーチよりPOCUSに関わるトレーニングについて下記のプログラムが提供されていた。

- ケニア医学会提供講座



KCS
KENYA CARDIAC SOCIETY

ECHOCARDIOGRAPHY COURSE

In collaboration with American College of Cardiology

Duration: 4 months

Mode: Online classes (2/week) and quarterly physical sessions

Eligibility: Nurses, sonographers, clinical officers, general practitioners, physicians, surgeons, anaesthesiologists. Must demonstrate accessibility to Echo machine and competent supervisor/institution. Must be a paid up member of KCS.

Certification: By KCS and American College of Cardiology (ACC) for those who attend all virtual and physical sessions.

For more information email: kenyacardiacs@gmail.com

COURSE DATES:
26th September - 21st January, 2023

図表 15 ケニア心臓医学会が提供するトレーニング

オンライン授業（2回/週）と質の高い対面講座を提供し、参加資格は看護師、超音波検査士、臨床検査技師、一般開業医、医師、外科医、麻酔科医。自身のエコー装置が使用可能であること、有能な指導者・施設があることを証明する必要があります。ケニア心臓学会の支払い済み会員であることが条件である。コース期間の期間は4ヶ月実施する。認証はケニア心臓学会と米国心臓病学会（ACC）から認証得ているプログラムである。参加費用は無料である。下記は、ケニア心臓学会が提供するPOCUSのトレーニングであるが、AS社が提供する様なイメージポートフォリは提供されていない。

Week 1	Topic: Principles of UltrasoundEchocardiography principles
	Topic: The Doppler Principles - Spectral Doppler, Color Doppler,

	Tissue Doppler Topic: Pre-course Assessment
Week 2	Topic: Cardiac Structure a) Cardiac embryology b) Cardiac anatomy c) The pericardium Topic: Normal Echo valvular anatomy
Week 3	Topic: 2D echo, M-Mode echo, strain Imaging Topic: 3D and 4D echo
Week 4	Topic: Cardiac physiology a) The cardiac cycle in Echo images b) Cardiac changes with exercise c) Cardiac changes in pregnancy Topic: The echo in cardiac disease Topic: Practical session
Week 5	Topic: Evaluation of RV Topic: Valvular heart disease
Week 6	Topic: Infective endocarditis Topic: Mitral stenosis Mitral regurgitation Mitral valve prolapse Constrictive cardiomyopathy LV non compaction
Week 8	Topic: Ischaemic cardiomyopathy a) Assessment of wall motion b) Regional wall motion abnormalities Topic: Acute coronary syndrome complications- VS Rupture, free wall rupture, aneurysms
Week 9	Topic: Stunned versus hibernating myocardium Basics of stress echocardiography Topic: Cardiac masses LV thrombus
Week 10	Topic: Atrial thrombus and masses Other valvular masses Evaluation of Prosthetic Valves
Week 11	Topic: Pericardial disease Assessment of pericardial effusion Topic: Shunts Evaluation of VSDs
Week 12	Topic: Evaluation of ASDs, PFOs Topic: Echo evaluation of stroke Topic: Practical session
Week 13	Topic: Echo in congenital heart disease a) The basics b) Tetralogy of Fallot Topic: PDAs Single ventricle, common outlet
Week 14	Topic: POCUS in Echocardiography Topic: Pulmonary hypertension
Week 15	Topic: Echocardiography in critical care

	Topic: Echocardiography in perioperative care
Week 16	Topic: Revision of interesting images Topic: Practical session on use of ECHO equipment a) Echo machine user b) Machine performance c) Trouble shooting and basic maintenance d) Correct handling of probes Use of ECHO PAC software Topic: Practical session/Post-course assessment

• ケニア救急医療財団

救急医療ケニア財団（EMKF）は、2013年からDAK財団、ロータリー・オーストラリア世界社会奉仕、ケニア・キリスト教健康協会（CHAK）、ピュア・イニシアチブと協力し、ケニア全国の農村部の医療施設にポータブル超音波診断装置を提供するとともに、これらの施設で働く医療従事者への基本的なPOC US検査を実施・解釈するための適切なトレーニングや実践経験を提供してきた。これまで10回以上のトレーニングを実施し、170名の研修生を受け入れ、24名が卒業、超音波画像診断が導入されていなかった50以上の地方及び都市の医療施設に機器を提供している。現在のトレーニング実施状況は不明である。

• ケニア産婦人科協会



KOGS Precongress
Basic Ultrasonography in
Obstetrics and Gynaecology
Training

14-15th
February 2022

Ksh
5,000
per session

Mindray

How to make payment
MPESA
Paybill: 909010
Account Number: Your Name/Membership No

For enquiry: email kogs@kogs.or.ke or
call +254 726 639 621
Note: Cash Payment will not be accepted

図表 16 ケニア産婦人科学会POCUSトレーニングポスター

ケニア産婦人科協会では、会員向けに2日間のPOCUSトレーニングを提供した。金額はセッションあたり5000KESであった。またMaindrayという医療機器メーカーがスポンサーをしている。ケニア産婦人科学会において、2日間の短期間の産婦人科に関わる超音波診断トレーニングを実施したが、トレーニングセッションも非常に限定的であり、スキルを習得するために十分な時間が確保されていないというヒアリングでの意見が聞かれた。

上記の調査から分野に絞ったトレーニングコースをスポンサーから資金を得る形で提供している事例が確認できた。また、トレーニングの提供は学会との共催が多くトレーニングを専従とする人材が配置されていないことが推察される。POCUSのような実技スキルにフォーカスしたトレーニングでは、トレーニング設備の有無は持続可能性やトレーニングの効果に課題がある。インタビューからも明確になっている通り、医師は超音波診断機へのアクセスが制限される。それは、実際の現場で使用している機器をトレーニング用に病院が解放しない、もしくはできないため、仮に座学でトレーニングを受けたからといって自由に機器を扱い、実技を磨くのが難しいことである。そのため、トレーニングを提供する場合は、以下4点が重要であると考えられる。

1. 医師の拘束時間を極力減らす
2. トレーニング専用の超音波機材を用意する
3. いつでもその機器にアクセスできるようにする
4. 十分スキルを習得する時間を設ける

上記のトレーニング群はその一部分を提供しているが、プログラムとしての持続可能性、収益性、医師の実践力養成をより担保するため、AS社として上記のプログラムを参考にし、今後のトレーニングを改善する。

③ 専門トレーニングへのニーズに関するインタビュー

イ) 地方におけるPOCUSトレーニング

地方の拠点病院の医療機器の配置は、X線や検査機器も含め限定的である。限られた資源の中で診療をあたっているため、検査機器の中でも安価である超音波診断機器による診断は非常に有効であると認識されている。一方で、POCUSの技術を保有している医師は地方部でも少ないため、多くの医師からPOCUS教育の要望を受けている。現在は、地方都市部病院の医師への教育を実施するための連携協定を締結する予定である。

ロ) FASTトレーニング

FASTは、外傷の初期診療における迅速簡易超音波検査法を指し、JATEC (Japan Advanced Trauma Evaluation and Care) ではとくに循環の異常 (C: circulationの異常) を認める傷病者に対して、心臓腔、腹腔及び胸腔の液体貯留 (出血) の有無の検索を目的として行う。心臓腔、モリソン窩、右胸腔、脾周囲、左胸腔、ダグラス窩の順に液体貯留の有無を検索する。循環の異常を認める傷病者に対しては必須の検査であるが、ショックに陥る可能性のある損傷を鑑別するためにも行われる。FASTは迅速性に優れるが、皮下気腫がある場合、胸腔内液体貯留の判断が難しいことがあり、全ての例において胸

部エックス線撮影の代替になるものではない。最初に異常がみられなくても、時間をおいて反復して施行することが重要である⁶。これらの診断は救急搬送や救急の初期診療では非常に需要であり、トリアージとしても迅速に行わなければならない。

ケニアでは、下記のインタビューの様に、交通事故時に救急医療で重要な位置付けである、現地で適切なスキルを持ったものは少なく、超音波診断機のアクセスも限定的であることがわかる。AS社では、このニーズに対応するために、現地ヘトレーニングを展開していく。

〔救急専門医へのインタビュー〕

勤務先：ケニア国立病院

所属部門：救急科

救急医療というと、病院前や、診断が確定して治療を開始するまでの数時間のことを指す。医療システムの課題は、ほとんどの場合、レベル6の病院の方が優れた人材がいることが知られている。レベル5の病院では、救急時の窓口は臨床検査技師や看護師である。村の人が最初に行くのは薬局で、その後にレベル5に行くわけだが、時間的な問題もある。最大の課題は救急搬送の時間であり、通常のアプローチでは到着しない可能性がある。

外傷患者へのアプローチとして、上級医が行うサポートというものがありますが、トレーニングに費用がかかり、集中的に行わなければならない。また、これらのコースを受講していない医師も多く、これらの患者を一元管理するには時間がかかる。レベル5では、スタッフの配置が課題です。画像診断サービスを必要とする患者さんは、私立病院でも公立病院でも長時間待たされることになっている。時間的な問題は本当に深刻である。

POCUSは、聴診器を進化させたようなもので、救急医療に携わる医療従事者がターゲットを絞った画像診断を行うことができ、診断を迅速に行い、早期に介入を開始することができるようになる。この課題は、医療従事者のトレーニングに関係している。診療科で、どれだけの医療従事者が肺や胸部などのPOCUSを日常的に活用し、ターゲットを絞った画像診断を行うことができるだろうか。また、撮影や検査結果の搬送にかかる時間も重要。

画像診断では、放射線科医によってアクセスが制限されており、ケニアでは診断手順としては外傷外科と同様に、救急医療も自由に超音波診断が認められていない診療科である。

私たち救急医は、放射線科医が自分たちの領域が侵されていないと感じることがないように、また医師が多くのことを要求されていないと感じることができるよう、すべてのレベルにわたって、超音波へのアクセス、診療情報提供を確実に行う必要があります。やがて、超音波が聴診器に取って代わられることが予想される。

⁶ (日本救急医学会から引用)

ケニアでは外傷が大きな問題で、特に鈍的腹部外傷が多い。最初のターゲットであるPOCUSや肺の超音波検査、非感染性疾患もケニアでは救急の場合大きな課題であり、また訓練を受けた救急隊員も不十分な状況である。

ハ) 産婦人科トレーニング

産婦人科関連の画像診断トレーニングに関して、下記の分野が考えられる。

一般超音波検査：

通常の妊婦健診で行っている超音波検査のことである。推定体重の測定や、羊水量や胎動などを見ることである。胎盤の位置の確認や、子宮口の状態などの確認もこの範疇に入ります。胎児発育の評価、well beingの評価、前置胎盤や切迫早産徴候の確認などが目的である。

精密超音波検査：

一方、胎児の先天的な形態異常などを確認する超音波検査を精密超音波検査といいます。施設によっては、胎児形態スクリーニング、胎児エコーなどとよばれるものです。最近では、妊娠中期以降に、多くの施設で何らかの形で行われているかと思います。チェックリストを用いて、確認することが望ましいとされています。先天的な形態異常は妊娠中に大きく変化することは少ないので、妊娠中期以降に1-2回時間をとって確認をします。チェック項目が多いことや、より細かいところを確認するため、それなりにプラスアルファの超音波検査の技術が必要です。そのため、通常の妊婦健診とは別に時間をとったり、得意な医師や検査技師などが検査にあたったりします。チェック項目は、大脳、小脳、顔面、心臓、肺、肝臓、胃腸、腎臓、膀胱、外性器、骨格、四肢、臍帯、胎盤など、胎児の頭のとっぺんから足の先まで、子宮や胎児付属物まで多岐にわたります。

地方部の病院やクリニックでは、医療資源が限られており妊産婦の画像診断の実施は非常に限定的である。また、医学部での画像診断のトレーニング機会も限定的であり、医師は医学部卒業後に追加でトレーニングを受ける場合がある。ケニア国内では、産婦人科専門医の数が最も多いものの、その医療提供は未だ限定的である。地方部では産婦人科専門医の不足から、クリニカルオフィサー⁷や看護師が妊婦健診などの医療サービスを提供している場合も多い。そのため、AS社が医師及び医療従事者に対して産婦人科のトレーニングを提供し、技術の普及と同分野でのトレーニングビジネスの拡大を目指す。⁸

[産婦人科医へのインタビュー]

勤務先：ケニア国立病院/個人クリニック経営

所属部門：産婦人科

⁷ クリニカルオフィサー：医師ではないが、診断や治療などの医療行為を行う資格を持つ医療スタッフのこと。準医師。

⁸ 日本産婦人科学会からホームページより

現在の診療では、合併症のない妊婦のケアを行っています。出産では、普通分娩や帝王切開のアシストをし、妊娠中の血圧上昇など他の合併症を持つ患者さんのケアもします。また、妊娠していない女性でも、婦人科系の悩みを抱えていて、手術や診察、医学的な介入が必要な場合もあります。

私の診療所での課題の1つは、診断ツールとして超音波検査を利用する女性が少ないことです。超音波検査士や放射線技師の数が限られており、診断や赤ちゃんの大きさの確認、胎児の発達や出産計画における異常の有無を判断する放射線技師も限られているためです。女性たちは、何も考えずに妊娠に臨み、他のすべてがうまくいくことを望んでいるのです。

これは大きな限界であり、妊婦の予後を悪化させます。妊産婦死亡率を下げ、周産期医療を改善するためには、赤ちゃんの状態を知ることが重要で、超音波検査はまさにそれを実現するものです。このギャップは、農村部と都市部の環境に存在します。ナイロビでは、多数の女性が超音波診断サービスを経験したことがありません。

可能な解決策として提案された方法の1つは、医師、臨床検査技師、看護師におけるPOCUSのスキルが重要な概念となることです。スキルだけでなく、彼らがそのスキルを実際に発揮できるような超音波診断装置を用意し、利用しやすくすることも重要です。労働者病棟にも超音波診断装置を設置し、POCUSの基本的なスキルを持った看護師が、合併症で来院した女性や胎児の状態を素早く診断できるようにすることも考えられます。

POCUSは、医療従事者が陣痛室で迅速かつ重要な判断を下すための重要な問題を特定するために、習得した基本的なスキルを活用する方法です。どんな支援も私たちの助けになり、お母さんと子どもたちに大きな違いをもたらすでしょう。妊産婦の転帰を改善するための一步一步が、人類を向上させるための重要な一步となるのです。

二) 癌スクリーニング

腹部の臓器（胆嚢、肝臓、膵臓、脾臓、腎臓）の異常や疾患を早期にみつけることができ、受診者の身体的負担の少ない検査である。安全で多くの情報を得ることができて診断能力の高い検査であるが、肺、胃、腸など内部にガス（空気）を含む臓器は画像として捉えにくいとため、詳しくみることができないという欠点がある⁹。

ケニアでは、健康診断率の低さから癌の発見が遅れる傾向にあり、結果、癌の重症化や、重症化による治療費の高額化などの課題がある。

超音波による癌スクリーニングを行うことができれば、癌の早期発見、早期治療に繋がることから、ケニアの癌専門医の権威であるナイロビ病院のDr. Anbinya (Kenya Society of Haematology and Oncology (KESHO)) からそのプログラムを実施してきたいとのリクエストがあった。

⁹ 東京都予防医学協会から引用

[癌専門医へのインタビュー]

勤務先：ナイロビ病院（私立病院）

所属部門：癌/血液癌科

スクリーニングのための乳房超音波検査は、あまり真剣に取り組まれていない分野である。乳房の密度が高いほど健康診断に適していると言われ、高齢者はマンモグラフィーを行う。しかし、超音波検査はどちらの場合も精度が高く、最高の結果が得られる。これは、研究プロジェクトとして扱うこともできる。超音波検査士が病変を摘出し、生検を受けて癌と確認されれば、強い主張ができる。どの領域で受け入れのためのトレーニングを実施し、テストしたいのかを特定し、正当化する必要がある。

最初に見るのは、現在のケニアにおける癌の統計である。癌は今日の第3の死因である。感染症、心血管疾患に次ぐ第3位。第2位という説もありますが、まだ正式には発表されていない。その中で、女性では乳癌及び子宮頸癌、男性では前立腺癌の順で増加してきている。地方では、子宮頸癌がトップで、乳癌が2位。全国の癌罹患率を見ると、乳癌がトップである。癌は早期に診断されれば、治療費も安く、回復率も高いが、進行してしまうと治療費も高く、治らないこともある。

前立腺癌の検診と治療は、合併症があるので、必ずしもうまくいかない。乳癌や子宮頸癌の検診は、全国的に均一に提供されているわけではなく、NGOや民間団体、政府などにある程度依存している。そのため、ほとんどの癌は診断が遅れ、治療費も非常に高額になり、すべての人が治療を行える体制が整っていない。そのため、検診を拡大する必要があるのですが、ケニア国内に検診施設はない。散発的な検診キャンプで、乳房の自己検診のような検診が教えられる。電子マンモグラフィーは高価で、電源が必要で、人々が放射線にさらされるため、使用されるケースは限定的である。

乳癌患者の多くは高齢で、乳房の密度が低く、マンモグラフィーの方がより良いというのが現状である。しかし、超音波検査は、若い女性に見られるような高密度の乳房の病変を見つけることができる、より優れた方法である。わが国の乳癌人口は40歳以下の女性ですが、もし超音波検査が日常的に行われていれば、多くの癌が早期に発見され、早期に治療が開始されたであろう。高齢の女性でも摘出することができる。超音波検査士を養成し、遠隔地に出向いて、治療が可能な早期の段階で多くの症例を発見できるかどうかを確認する必要がある。また、超音波検査を日常的なスクリーニングに使用している国はあまりないので、これは我が国の革新的な技術になると考えられる。このプロジェクトは、ケニアの人々にとって、一次医療従事者が癌を早期に発見するために重要なものになると考える。特に肝炎ウイルスに感染している人の場合、肝臓など他の種類の癌も発見することができ、治癒が可能になる。

[インタビューの考察]

-超音波診断は、病変を伴う多様な症例に適応することができ、早期発見や治療開始の早期化を促す。

-超音波診断が一部の放射線医や超音波検査士に依存しているため、診断の遅延が日常的に起きている。

-臨床的に医師は画像診断の有用性を理解しており、専門を問わず多くの医療関係者が必要とする技術であると考えられる。

-それらは、妊産婦、胎児、癌、救急等の分野で強く求められ、急性期及び慢性期の疾患に対しても有用であろうことが臨床医のインタビューより明らかになった。

今後のトレーニングプログラムの展開

Confidential



図表 17 AS社が展開する今後の医療トレーニング表

上記の調査結果からAS社は、POCUSトレーニングのみならず、救急（ER）、産婦人科健診、癌スクリーニングに関するトレーニングコンテンツの制作とそのビジネス化、さらには地方部への展開を目指す。

(iii) 調査項目その3：医療技術の教育歴等を活用した医師の技術力証明サービスの有用性

医療従事者に対する資格証明書/教育履歴証明書の発行に関するニーズの有無やビジネス化への可能性について、オンライン調査、医療機関への訪問調査及びインタビューにより検証した。また、検証結果を元に、本プラットフォームに、先端技術であるブロックチェーン/NFT等の活用を判断する。

調査結果

① Web3.0とは

Web3.0とは従来の中央集権的なWebサービスと違い、ブロックチェーンを用いた自律分散的に展開されるWebサービスの総称を指す。Web1.0は「Statics 「スタティック・ウェブ」」とも呼ばれ、World Wide Webの初期段階で、ウェブサイトは主に更新や修正が容易でない静的なコンテンツページで構成されていた。Web 1.0の特徴は、インタラクティブ性の欠如と、ユーザーがWebサイトにコンテンツを提供する程度しか行えず、拡張性に欠けていた。

Web 2.0は、「ダイナミック・ウェブ」とも呼ばれ、ソーシャルメディア、ブログ、Wikiなど、ユーザーがオンラインでコンテンツを投稿・共有できるインタラクティブな技術が登場したワールドワイドウェブの第2世代を意味する。Web 2.0はユーザーが双方に情報のやり取りをしたいというニーズから生まれ、インタラクティブ性が向上しユーザーがコンテンツを作成・共有できるようになり、Webベースのアプリケーションやサービスが台頭してきた。便利なWeb2アプリケーションは情報社会を加速させ、我々の生活はとても便利になった一方で、情報過多によって利用者は自身で情報の取捨選択を行わなければならない、また、個人情報の流出や、プラットフォームへの社会的依存度が問題視されている。

Web3の起源や明確な定義は定かではないが、近年主流の考え方はブロックチェーン技術を用いたトークンベースの分散型インターネットの事を指す。世界一のシェアを誇る分散型アプリケーションプラットフォームのEthereum共同設立者Gavin Wood氏によると、Web 3.0は次世代のインターネットを意味し、ブロックチェーンなどの分散型技術により、中央の権威に支配されない分散型アプリケーション（dApps）やサービスの作成が可能になるという。Wood氏は、Web 3.0の技術は、ユーザーが自分のデータや情報をよりコントロールし、サービスやアプリケーションを中央集権的な団体に依存しない、よりオープンで分散的なインターネットを実現する可能性を秘めていると主張している。またWood氏は、Web 3.0技術が従来の中央集権的な構造に基づかない新しいビジネスモデルや経済システムの創出を可能にする可能性があると主張している。例えば、分散型自律組織（DAO）は、中央の権威によってコントロールされるのではなく、スマートコントラクトやブロックチェーン技術によって管理される、ビジネスや組織の分散型ネットワークの構築を可能にする可能性がある。DAOとは「Decentralized Autonomous Organization」の略で、ブロックチェーンを用いたトークンベースのガバナンスモデルを採用することにより、従来のトップダウン式の組織形体と違い特定の管理者が存在せずにプロジェクトの推進を可能とし、オープンで平等な参加機会、ガバナンス、収益の実現を可能とする組織のことである。これによって中央の権威に支配されない、よりオープンで分散的、かつ透明性の高いインターネットを構築することを可能とする。

② Web3のビジネス活用事例

ブロックチェーン技術は現在さまざまな分野での活用が期待されている。例えばデンソーでは商品のトレーサビリティにブロックチェーンを活用できないか研究開発を行っている。ブロックチェーンを活用することで、サプライチェーン内での取引や契約を安全かつ迅速に行うことができ、企業間の協業や連携がより信頼性の高いものになる。これにより、サプライチェーン内の不正を防止して全体の効率性が向上し、業界全体が成長する可能性がある。

イ) 医療・ヘルスケアにおけるブロックチェーンの活用事例

Web3の中核技術であるブロックチェーンはさまざまな領域において画期的なソリューションになると言われている。医療・ヘルスケア業界も例外ではない。

医療・ヘルスケア業界におけるブロックチェーンの活用事例は主に3つある。

• BLOCKPHARMA（サプライチェーン管理）

サプライチェーンとは物の調達、製造、販売、消費の一連の流れで、これは医療・ヘルスケアのみならずどの業界にも共通することである。しかし医療・ヘルスケアではサプライチェーンで扱う物が医薬品や医療機器といった比較的センシティブで、注意深く検討する必要がある。想定される懸念は医薬品の偽造や不良品医療機器などである。これは医療サービスを享受する側に命の危険をもたらす可能性もあり、発生してはならない事案である。これらサプライチェーンに求められるのは、対改ざん性、検証可能性、透明性である。例えばBlockpharmaでは医薬品サプライチェーンを、ブロックチェーンを用いて管理することで顧客が購入する医薬品の真偽を即検証でき、単一障害点がなく、トレーサビリティに富んだサプライチェーンが実現可能だとしている。Blockpharmaは医薬品の製造・販売セクターに対してブロックチェーンを用いたサプライチェーンの管理をするインターフェースを提供し、その使用料としてマージンを得ている。製造・販売セクターではブロックチェーンを用いてサプライチェーンの追跡を行うことで不正防止、患者により安全な医薬品の販売が可能になるほか、ブロックチェーンの検証可能性は大幅なコストダウンが見込める。Blockpharmaによると毎年偽薬品での死亡事故は800,000件に及んでいて、Blockpharmaはこのソリューションになることが期待されている。

• Medicalchain（データ管理）

医療・ヘルスケアにおけるデータは患者が適切な医療を受診するために必要な物であり不正は許されない。またデータの主権が患者自身にないことも問題である。既存の医療・ヘルスケアでは患者のデータは中央集権的なデータベースに保管されており、常に単一障害点や対改ざん性のような懸念がある。しかし、ブロックチェーンをデータベースとして採用すると単一障害点や対改ざん性はもちろん、医療データの所有権が患者自身に移行し、より患者ファーストな医療・ヘルスケアの充実に繋がるだろう。実際にMedicalchainはブロックチェーン技術を利用して患者の電子健康記録（EHR）を保存することで、患者自身でEHRへのアクセスを許可、拒否し、仲介者を排除することで医療プロセスの簡略化が可能となっている。Medicalchainを使うと医療従事者は患者のデータにより早くアクセスでき、医療機関は医療記録システムのアップグレードや維持のために投資する必要がなくなる。また世界中の研究者はMedicalchainの患者データにアクセスすることで潜在的なサンプル数を増加させることができ、研究結果の信頼度向上につながり、コストは削減できる。また保険会社は正確な患者データへの容易なアクセスが可能になり、保険料の引き下げが期待できる。MedicalchainはMedトークンを発行し資金調達を行い、既に6つの取引所に上場を果たしている。

イ）資格証明

資格証明はブロックチェーンで最も分かりやすいソリューションである。資格証明書は、認定・発行・管理・保守といった幾つものプロセスが存在し、そこにかかる管理コストが問題になっていた。またインターネットの普及に伴い働き方の多様性が増す中で、アナログな資格証明書はその多様化の妨げになっている。ブロックチェーンを使えばそのプロセスを簡略化し、より安全性が高くコンポーザビリティのある証明書を提供

できるようになる。資格証明書を発行するプラットフォームはいくつかあり、なんらかの規格に準拠して発行されている。代表的な規格は以下のふたつだ。

- 資格の規格（１）：Blockcerts

Blockcertはマサチューセッツ工科大学（MIT）の研究機関Media LabとLearning Machine社により2016年に共同開発されたNFT証明書を発行するオープンスタンダードである。

既にMIT、ハーバード大学、バーミンガム大学、バーレーン大学などがBlockcertsに準拠したNFT証明書を発行している。HTML、CSSなどの規格を制定した後述するW3Cが提唱している以下の基準に準拠する予定のある唯一の学位証明書規格のため、事実上の世界基準になりつつある。

- 資格の規格（２）BlockcertsVC (Verifiable Credentials)

Verifiable Credentials (VC) とはWorld Wide Web Consortium (W3C) が提唱するデジタル上での証明書の世界標準規格で、発行者と所有者がDID（分散型識別子）を使用し第三者を介在せずに証明書の検証を可能とする。W3CとはWorld Wide Webで使用される各種技術の標準化を推進する為に設立された標準化団体、非営利団体である。VC準拠した発行サービスの紹介：

- 国内：Cloudcerts（クラウドサーツ）

サービス概要

Cloudcerts（クラウドサーツ）はBlockcertsに準拠し発行されたNFTの発行元を担保しているサービスである。対応しているBlockcertsバージョンはV2である。

サービス内容

Cloudcertsは証明書を発行するフェーズのみをサポート、その他はAS社で管理する。証明書はURLで管理し、共有する仕組みでSNS共有用フォーマットはない。証明書は縦A4サイズが制約であり、URL紛失の際の顧客サポートはAS社で請け負う必要がある。



メリット

- URLでの共有がシンプルでマスカスタマイゼーションしやすい。
- Blockcertsに準拠している。
- 国内拠点のサービスであるため、日本語でのコミュニケーションができる。

デメリット

- 対応バージョンがV2、VCに対応していない。
- URL紛失時のサポートが面倒。

-証明書サイズに制約がある。

千葉工業大学での活用事例

千葉工業大学は2022年8月18日にPitPaと共同で、国内初となる学習歴証明書をNFTで発行した。Web3時代の就労スタイルを見据え、学生がより幅広いキャリア形成を行えるようにするための取り組みである。今後は学習歴証明だけでなく、学士、修士、博士に関する証明や社会人向け講座の修了書など様々な分野のDX化に積極的に取り組んでいくという。

- 国外：BCdiploma（ビーシーディプロマ）

サービスの概要

Blockcertsには対応していないが、W3C提唱のVC（Verifiable credential）に対応した証明書発行サービス。

サービス内容

バックオフィスの提供で管理ができる。SNS共有に対応、仮想通貨を保持しておくための電子ウォレット無しでアクセス可能の共有機能。URLドメインを自由に変更可能。アナリシスデータの閲覧が可能。



メリット

- 世界標準規格のVCに対応している
- Googleアナリティクスやバックオフィスでのアナリティクスを見ることができる
- 多くの有名企業が利用している

デメリット

- 細かなオプションが有料
- 両者の価格差に関しては期間や発行枚数によって差が出るので一概には言えないが、BCdiplomaでは、発行枚数が多くなればなるほどお得である。

TOEICでの活用事例

2021年9月、TOEIC®を手掛けるETSグローバルはTOEIC®のスコアレポートにブロックチェーンを採用している。教育や専門教育のデジタル化に伴い、学術関係の顧客（大学、工学部、ビジネススクール）や研修機関や語学学校からのTOEIC®テストのスコアレポートを簡単かつ安全に交換したいというニーズに応えるためにデジタル化に踏み切った。デジタル化によって全ての応募者がスコアレポートの真正性が担保された状態で簡単に素早く共有することが可能になった。



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(iv) 調査項目その4：本プラットフォームを通じたケニア国内外製薬/医療機器メーカーからのマーケティングサービスのニーズ及び価格

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

医療機器メーカー	サービス利用の理由	サービス契約
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
コンサルティング系	サービス利用の理由	サービス契約
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	



図表 21 AS社を通じてインサイトを取得するための調査の様子2

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(イ) 目的の達成状況

本FSでは、AS社のMedicScanプラットフォームや医療トレーニングセンターでの医療教育の提供の実証試験、医療トレーニングの受講者の開拓、その受講理由、Web3を活用した医療トレーニングの最大化及びアフリカの医療従事者に対するインタビューニーズの調査などを目的とした。AS社の調査は全ての項目において、十分な仮説検証を行うことができ、さらに本FSが終了後も事業として推進していくための顧客の発見を行うことができた。

(ウ) 今後の課題と対応策

(ア) 年間を通じて安定的にサービスを通じて受講生を確保していくことである。我々の計画では、1年目は毎月30名の医師のコースへの参加を迎え入れ、3ヶ月間でトレーニングを終了する。このサービスサイクルに差異が発生してしまうと、収益を効率的に上げることができなくなってしまう。

課題への対策：

AS社では、顧客の成功を第1に考え、プログラママネージャーを専属で配属し、受講生の進捗管理を行うように対策をとる。

(イ) POCUSトレーニングの質の維持を行うことが重要であり、現地のトレーナーが行うスキルセットトレーニングの質の維持にも直接関わる。

課題への対策：

AS社は現地の職業訓練校のプログラムとして、認証手続きはっており、その過程で質を担保する委員会を設置する。その委員として日本人医師も参加し質の維持保つ。また、南医師の現地視察も年1程度予定し、現地トレーナーの質の向上と医師を継続していく。

(ウ) ケニア医師の数は、約7000名と限られているため、専門分野や他国に市場を拡大する必要がある。

課題への対策：

AS社はすでにタンザニア進出を目指し、医師と医療関係者の獲得を進めている。また、専門分野の教育に関しても、現在日本人医師に相談をしながら新たなプログラム(産科、癌、救急の分野)の構築を検討している。

4. FSの実施後の展開計画（貴社の調査結果を掲載）

（ア）今後の対象国におけるビジネス展開（含ODA 連携の方針・可能性）

（i）展開内容

本FSを通してAS社は下記の5種類のビジネスを展開する予定である。

1. 都市部におけるPOCUSトレーニングの確立

本FSで実施したPOCUSトレーニングは3ヶ月を1クールとするトレーニングプログラムである。AS社では、トレーニングセンター施設の有効活用と収益の最大化を実現するため、毎月受講生を受け入れて継続的に事業が実施できる体制を構築する。そのためには、超音波診断機の購入、オペレーションの最適化、プログラムのルーティン化を進める。

2. 地方部に居住する医療従事者へのPOCUSトレーニングの提供

現在AS社が提供しているPOCUSトレーニングは、都市部または都市近郊部に居住する医師に対してトレーニングを提供している。しかし、本FSでのインタビュー調査の結果、地方部でのPOCUSトレーニングに対するニーズも非常に高いことが明らかになった。そのため、AS社では地方部の医療従事者が参加できるトレーニングスケジュールを組み、トレーニングを展開する。具体的には、ハンズオントレーニングを地方部でも実施可能とするため、スケジュールを週末に設定し、ポータブル超音波機器を活用してのトレーニング事業の展開を検討する。

3. より専門分野に特化したPOCUSトレーニングの提供

本調査報告書でも記載した通り、救急医療、産婦人科、癌スクリーニングに関わる超音波機器の専門トレーニングを提供する。

4. POCUSトレーニングサービスの他国展開

他国展開を積極的に進め、MedicScanプラットフォームをアフリカ全域に拡大することを目標とする。まず初めに、AS社は、タンザニアへの展開を進め、その後東アフリカ、西アフリカに事業を展開していく予定である。

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(ii) 今後の計画

<調査終了から1年後>：東アフリカ地域を中心に事業規模を拡大

超音波診断を中心とした医師向けのトレーニングプログラムの有料提供、及び医療機器メーカーなどとのスポンサー契約収入による収益化を目指す。

AS社は、調査後1年間でケニアにおいて360名の医師に対して医療トレーニング提供する体制を構築し、[REDACTED]を事業の初年度に目指す。また、[REDACTED]の販売を目指す。合わせて医療教育プラットフォームを活用した製薬企業、医療機器メーカー、新興国への進出コンサルティング企業等から医療関係者へのインタビュー/スポットコンサル支援等の実証試験を行う[REDACTED]。また、タンザニアにも拠点を増やし、現地の医師へPOCUSトレーニングを提供できる体制を構築する。

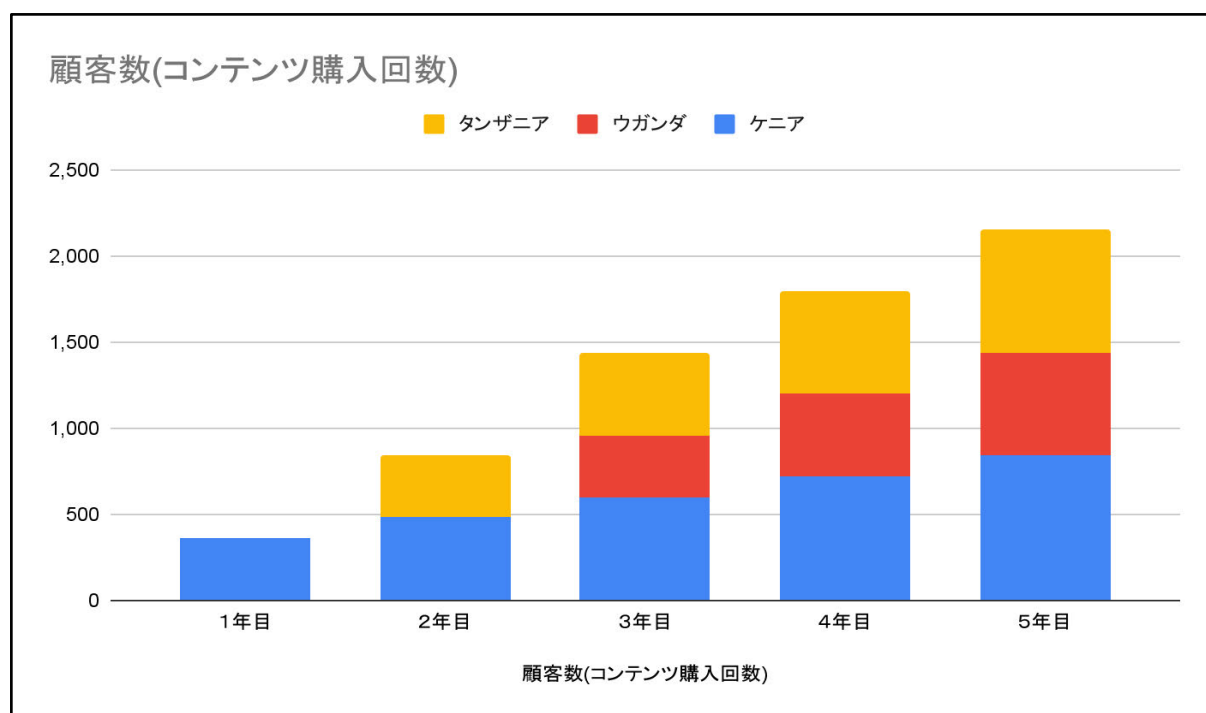
<調査終了から2-3年後>：東アフリカ地域へサービスを展開、及び企業スポンサーの増加を狙う

ケニアで構築してきたノウハウを活用して、東アフリカ地域への進出を目指す。この時期になると医師のみならず、クリニカルオフィサーや看護師にも教育を提供しており約2500名の医療従事者に対してコンテンツ提供をしていると推測される。医療機器の販売台数は、累計40台程度になり、トレーニングを受講した医師が所属するクリニックや病院の約2-3%程度には機器が導入されていると推測される。製薬企業、医療機器メーカー、新興国への進出コンサルティング企業等から医療関係者へのインタビュー/スポットコンサル支援等の数も増加し、安定経営を目指す。

<調査終了から4-5年後>：医療教育事業を基軸に新興国進出サポートを行う

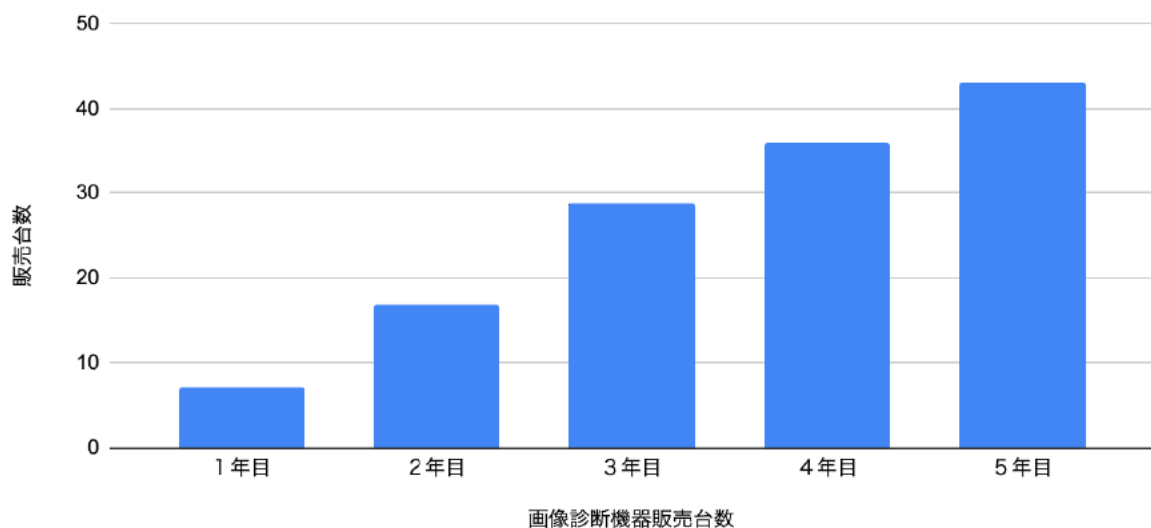
まずは、オンラインによるトレーニングコンテンツの提供から開始し、登録数の増加に応じてトレーニングセンター増設または病院等と提携を行い展開していく。東アフリカ地域での画像診断の知識/技術を広く普及させていく。この時期にはケニア、タンザニア、ウガンダで働く医師の延べ6600人への受講を目指し、累計の売上額は約1億を想定する。また本格的に医療関係者へのインタビュー/スポットコンサル支援等も展開していく

FF 社機器の販売台数は となり、対象国の主要な病院には一通り配置が完了することを想定している。



図表 23 他国展開も含めた5年間のコンテンツ購入数予測

画像診断機器販売台数



図表 25 他国展開も含めた5年間の超音波診断機器販売台数予測

(イ) 市場分析ー本FSから見た新たなビジネスチャンス

本FSでは、医師との対話を通じて医療トレーニングのニーズ、現地の医療課題について触れる機会が多かった。その中で

1. 医療トレーニングを提供しても機器がないパターン
2. 機器があるがそれを扱える医療関係者がいないパターン

の2つが明らかになった。AS社はまず1つ目のパターンに対して終了後1年目にそのソリューションの実証実験を実施する。

2つ目のパターンに対しては、AS社は医療トレーニングで培った医師ネットワークを保有しているため、そのネットワークを活用して現場の機器に超音波診断ができる医師を派遣するなどの人材のマッチング等も可能である。例えば、AS社がPOCUSを行うことができる人材のリストを保有しているので、機器があるが人材が不足している病院や地域に医師を派遣することで

(ウ) 想定されるリスクと対応

(i) 医療トレーニング

① 医療トレーニングを提供にかかる認証などの規制強化

AS社が提供する医療トレーニングはケニア医師歯科医師委員会と薬毒委員会から認可を得て運用しているが、今後その規制が強化される可能性もある。AS社は職業訓練プログラムとしての正式承認を得る手続きも同時に行い、医療トレーニングと職業訓練プログラム双方としての認可を得てプログラムを提供していく。

② 他国への展開時におけるCPDプロバイダーとしての認証

各国それぞれ、CPDの規定は異なる。AS社はケニア国内での活動が長いため、問題なくCPDプロバイダーとしての認可を取得することができたが、今後他国に展開した場合にスムーズに認可を得ることができるかは不明である。現在は、各国の医療規制部門とコンタクトを取っており、早期の認可の取得を目指す。

(エ) FS において検討した事業化による社会課題の解決

ケニア現地の医師へ医療トレーニングのサービスを提供することにより、ケニア国内における医療の均展化を行うことができると考える。超音波検査は、病院によって異なるが600KESから4,000KESの患者負担費用がかかる。AS社は、医療技術のトレーニングもさることながら、現地の医療機器代理店と協業することにより、技術と製品の伝播に貢献していくことにより、多くのクリニックで超音波機器の設置を進めることで、これまでの患者の検査待ち時間の短縮、診断がつかないという理由による多数の病院へのたらい回しなどの無駄をなくし、診断の精度や患者負担の医療費の浪費を改善できると考える。また、多くの医師が超音波機器を用いて診断をすることが日常的になれば、多くの患者は早期治療にアクセスすることができ、病気から回復し現地の経済活動に参加できると考えられる。

インタビューマッチングサービスについては、医療機器メーカーや医薬品メーカーによる医師や医療関係者へのインサイト取得の金銭的・時間的コストを軽減させることができると考える。現地での医療従事者との関係性の構築は多くのコストがかかるため、日系企業の多くは現地に支社を置くことを積極的にしていないことは事実である。その代わり、現地の代理店に営業活動を任せることで販売促進を行っている。売れ筋の商品であれば現地代理店

が積極的に販売すると予想されるが、もしそうでない場合は積極的な販売促進とはならず売上に繋げることは難しい。そのためには、医師から商品が指名購入される状態まで認知度を高める必要がある。AS社のサービスは、医療トレーニングやトレーニングプラットフォームを活用したインタビュー活動を通じてその課題を解決する可能性があると考え、今後の日本経済にも貢献するものとする。

(オ) 本事業から得られた教訓と提言

(i) FS活動の成功要因

- AS社はビジネスフレームワークを活用し、マーケットインの考え方にに基づき、医師のニーズ（医師が実現したいことや楽しめること）を主眼にサービス設計を行った。また、日本企業のニーズ（現地医師とつながりたい、マーケティングしたい）を捉えて事業を検討していたところに、FF社が実際に現地での自社製品の普及とマーケティングに注力していたところ連携が叶ったことがビジネスをドライブするきっかけとなった。
- AS社はビジネスフレームワークを活用し、マーケットインの考え方にに基づき、医師のニーズ（医師AS社は本FS採択の前から自社でビジネスを自走できる体制にあったが、これに加え経済産業省から本事業による支援を受けたことから、さらにビジネスの加速化につながったと考えられる。本FSでは、AS社の強みではなく2社（FF社およびAAHD社）の企業や海外の日本人専門家（POCUSトレーニングプログラムを提供したブラウン大学の南医師）の強みを前面に押し出し、日本が有する知的財産、アカデミック、医療機器、教育を通じたマーケティングなど、日本の持つ資源の総力戦であったことが今回の事業を加速させる一因となっていると考えられる。スタートアップ企業には、大企業のブランド力や資源が必要であり、大企業にとってはスタートアップの俊敏な機動力が重要であり、お互いを支援する体制が得られたことが、本ビジネスを加速的に実行することができた要因である。

(ii) 事業の現地体制

- AS社は2014年からケニア現地で事業を展開しており、現地に事務所拠点を設け現地スタッフを置いていることにより現地での機動力があった。また、AS社担当の日本人職員をはじめ、現地スタッフも同様に現地の様々な病院の医師と良好なリレーションを構築し、医師とのネットワークが強いことが強みとして事業で発揮されたと考える。それは、「医療機器を売る」ことを第一義として営業活動をしている医療機器メーカーとは違い、医師のニーズを満たすサービス・プロバイダーとして医師との関係性を構築しているからこそである。（FF社談）
- 今回のプロジェクトを主体として進めてきたAS社担当の日本人職員自身が中長期的に事業を実施するオーナーシップやメンタリティがあり、スタートアップとして事業の模索を現地にはりついて日頃から取り組んできたのが成功の要因だと考える。（AAIC社談）

(iii) 複数のキャッシュポイントの醸成

ケニアでのビジネスでは単一のキャッシュポイントのみでは継続的な収益の確保と事業継続は難しいと考え、複数キャッシュポイントを設定し、徐々に収入を拡大していくことが肝要だと認識している。AS社が構築した医療トレーニング受講料以外の他のキャッシュポイントとしては、以下が例として挙げられる。

- MedicScanの研修プラットフォームで構築した医療従事者ネットワークを活用した調査サービス料
- スポットコンサルティングサービス、ウェビナー開催によるスポンサー企業からのスポンサー料
- オンラインのインタビューサービス利用料
- 大学向けのアントレプレナー教育で構築した現地とのリレーション活用したサービス料

今後よりサービスを定着・拡大を加速化させるためには、今後、医療機器を日本からアフリカへの販売を希望する会社向けにMedicScanプラットフォームを活用する例を増やしたいと考える。将来的には、FF社以外の医療機器メーカーと連携して、MedicScanを通じて研修し、メーカーから研修利用料金を領収することも可能としたい。また、機器をAS社を通じて販売する場合はその手数料として課金するキャッシュポイントも考えられる。

(iv) 販売代理店ではできない医療機器販売の促進

- 現地代理店は競争優位な製品のみ取り扱う傾向にあり、日本の製品はケニア市場では価格面では比較優位とはならない。そこで、日本の医療機器メーカーがASのトレーニングやインタビューサービスを活用し、販売促進するスキームを確立し、さらに、日本の医療機器購入を検討する現地医師や病院に対してファイナンスの事業を展開することができれば、トレーニングからマネタイズに至る一連のサポートを高めるサービスを展開できる。
- アフリカスキャンは現地販売代理店の資格を有するが、代理店として製品を売ることはしない。販売者になって製品を直接売る立場になれば、構築した医療従事者との関係性が崩れることが懸念されるため、現地の医師を支援するスキームや日本企業のビジネスを促進する立場で事業を展開し、日本の医療機器販売を促進することが肝要である。AS社が目指すのは、現地の医師をサポートすることで最終的な患者のアウトカムを改善することであり、製品を売るというモチベーションよりは、機器を買いたい医師をサポートするというスタンスである。ここに、現地販売代理店とは明確に違う第一義的目的があり、この目的があつてこそ医師とのネットワーク構築の一助になっていると考える。

アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業
最終報告書

サグリ株式会社
海外統括
永田賢

内容

1.全体要約.....	2
1-1.目的	2
1-2.背景	2
1-3.概要	3
1-4.成果および考察.....	4
2. 事業内容・背景.....	5
2-1.調査内容	5
2-1-1.一般的事項	5
2-1-2.農業市場概観	8
2-1-3.肥料市場	10
2-1-4.農薬市場	11
2-1-5.マイクロファイナンス市場.....	11
2-1-6.脱炭素市場	15
2-2.検証内容・結果	16
2-2-1.ヒアリングの概要.....	16
2-2-2.地場企業へのヒアリング結果（スタートアップ編）	19
2-3.世界的潮流	19
2-4.収益化計画	20
3. 調査実施体制.....	20
3-1.調査実施体制図	20

3-2.現地パートナー候補についての紹介.....	21
4. 実施スケジュール.....	21
5. 実施概要.....	23
5-1.実証実験概要	23
5-1-1.ムエア地域における実証実験	23
5-1-2.ニヤンダルワ地域における実証実験	25
5-1-3.実証実験の概要.....	25
5-2.検証結果	26
6. 成果および考察	27
6-3.謝辞	27

1.全体要約

1-1.目的

アフリカ農家の課題をより正確に把握するとともに、サグリが持つ製品、技術がアフリカ農家の課題解決に資するどうかを理解する。加えて、アフリカ進出には現地パートナーの存在が不可欠であるので、調査を通じて、ケニアで現地パートナーとなる企業を模索する。加えて、F/S事業も実施して、当社の製品・技術・サービスが市場課題に適合するか確認する。

1-2.背景

数あるアフリカ諸国の中で、ケニアを選定した理由としては、アフリカの中で、日本人が参入しやすいビジネス環境（インフラ整備、教育水準の高さ、進出企業数の多さ、経済規模、東アフリカ経済圏の入り口）が整っており、人口の約4割が農業関連の仕事をしている農業大国であるためである。

また、ケニアは英語圏であり、周辺国のウガンダ、タンザニア、ルワンダなどを包含する東アフリカのハブ的な役割を担っており、東アフリカ域内を面としてみたときに、ケニアへの進出検討を実施することは東アフリカマーケット全体への橋頭保を築くことにつながる。特に、農業はケニアのGDPの3割を占める重要産業であり、人口の4割が農業に従事するが、その大半は自給自足に近い小規模農家で、収入増加は喫緊の課題となっている。さらに、経済的には紅茶やコーヒー、花卉や野菜といった輸出農業が牽引している。

自給率の向上を目指し政府は穀物への補助金導入や肥料配布のための携帯eクーポンシステムを立ち上げるなど農業生産性の向上に取り組んでいるため、当社製品・技術・サービスとの相性が良いと想定できるからである。（ジェトロ資料より参照）

1-3.概要

本事業は、ステイクホルダーへのインタビューと現地における実証活動から構成されている。

<インタビューの結果>

調査対象者	結果（サマリー）
農家（小規模）	先端技術へのアクセスはなく、更に肥料へのアクセスも限定されている。
農家（大規模）	先端技術を使いたいとは考えているが、ケニアにはベンダーが少ない。
肥料会社、輸出会社	データを活用した農業を検討し始めたばかりだが、データを集めるのが面倒と考えている。機械学習などに割く時間は無いという認識。
金融機関	農家への融資は危険なので、実施したくないが、技術で解決できるなら検討する。
ケニア政府（農業省、灌漑省）	予算はないが、肥料の普及政策と連動させれば面白い。灌漑マップと圃場マップの連動ができれば面白い。
JICA（専門家、ケニア事務所）	サグリの技術はケニアの現状に刺さっており、タイミングも合っていると考えられる。

<実証活動の成果>

実証活動の成果としては、当社のAIポリゴンと衛星データによる土壌化学性評価がケニアでも機能することが確認できたことである。以下はケニアのニャンダルワ地域とムエア地域でのAIポリゴン実証結果であり、0.05haサイズの農地でも捕捉率70%でAIによる境界作図ができた。

ニヤンダルラ地域での実証活動



1農地あたりの面積：0.05ha
AIポリゴンのカバー率：70%



2022/12/26

4

ムエア灌漑地区での実証活動



Farmland size:
0.5ha/farmland

Mapping Accuracy:
95%

Area coverage
:100% of total area

2022/12/26

5

1-4.成果および考察

非公開

2. 事業内容・背景

2-1.調査内容

2-1-1.一般的事項

国・地域名	ケニア共和国 Republic of Kenya
面積	58万2,646平方キロメートル（日本の約1.5倍）
人口	5,377万人（2020年、出所：世銀）
首都	ナイロビ
言語	スワヒリ語、英語
国土に占める農地 面積割合	48.5%（出所：世銀 ¹ ）
GDPに占める一時 産業割合	22.4%（出所：世銀 ² ）

（JETROホームページ³より引用）

¹ Kenya | Data (worldbank.org) より引用。

² Kenya | Data (worldbank.org) より引用。

³ 概況・基本統計 | ケニア - アフリカ - 国・地域別に見る - ジェトロ (jetro.go.jp) より引用。

ケニアの人口動態としては、農村部に73%、都市部に27%の人口が集中している。1990年から2018年にかけて、農村部は人口が10%減少した代わりに、都市部の人口が10%増えているが、依然として農村人口の比重が高いことがわかる。

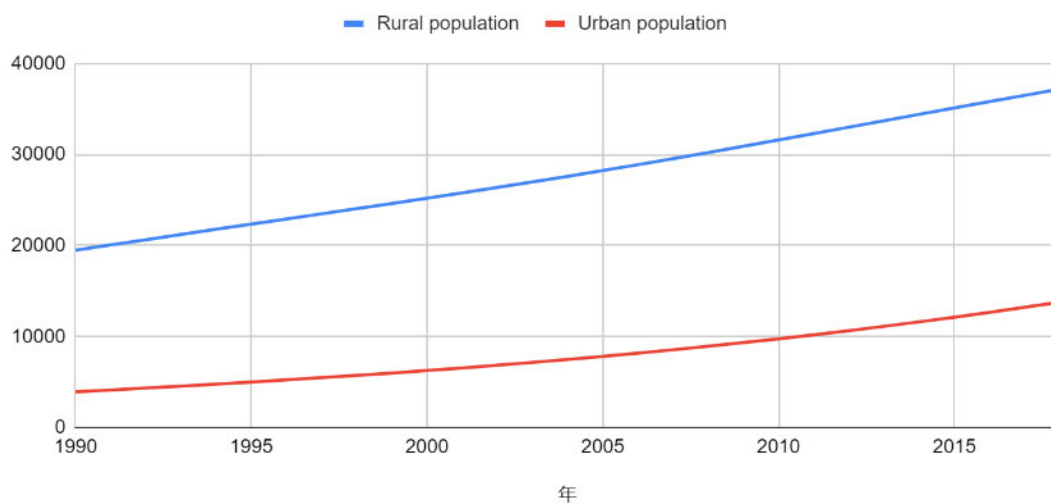
人口全体の動向であるが、1990年から2021年にかけて、約2.5倍の人口規模となった。直近の2018年から2021年の人口増加率は約107%となっている。

<ケニア人口の推移⁴（単位：千人）>

年	1990	1998	2008	2018	2019	2020	2021
人口	23403	29770	39148	50951	52573	53771	54985

<都市部人口と農村部人口の推移⁵（単位：千人）>

ケニアにおける都市部人口と農村部人口の推移（2018年まで）



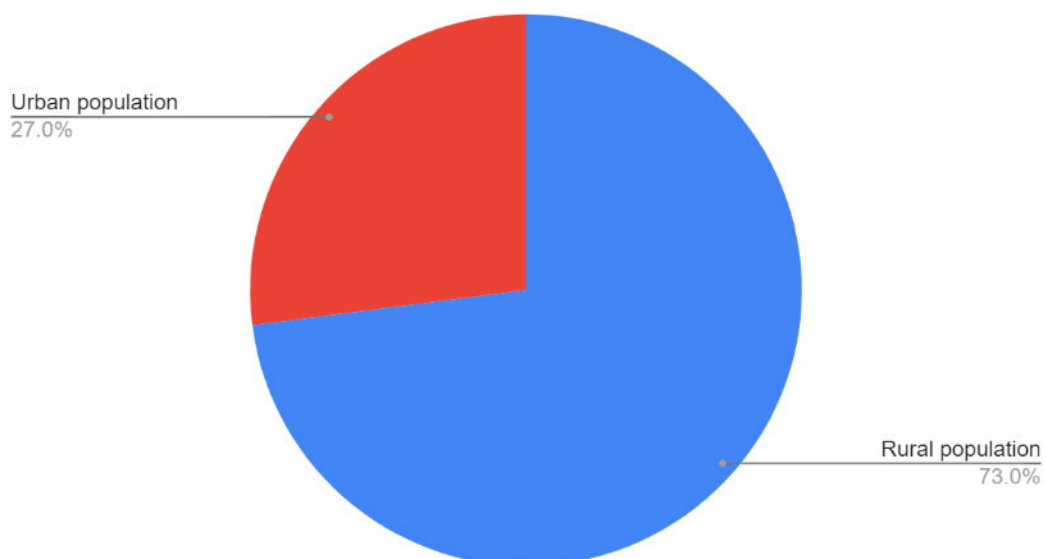
<都市部と農村部人口の比率⁶>

⁴ FAOSTAT ケニア、[Kenya | Data \(worldbank.org\)](https://data.worldbank.org/kenya) よりデータ引用、グラフは弊社作成。

⁵ FAOSTAT ケニアよりデータ引用、グラフは弊社作成。

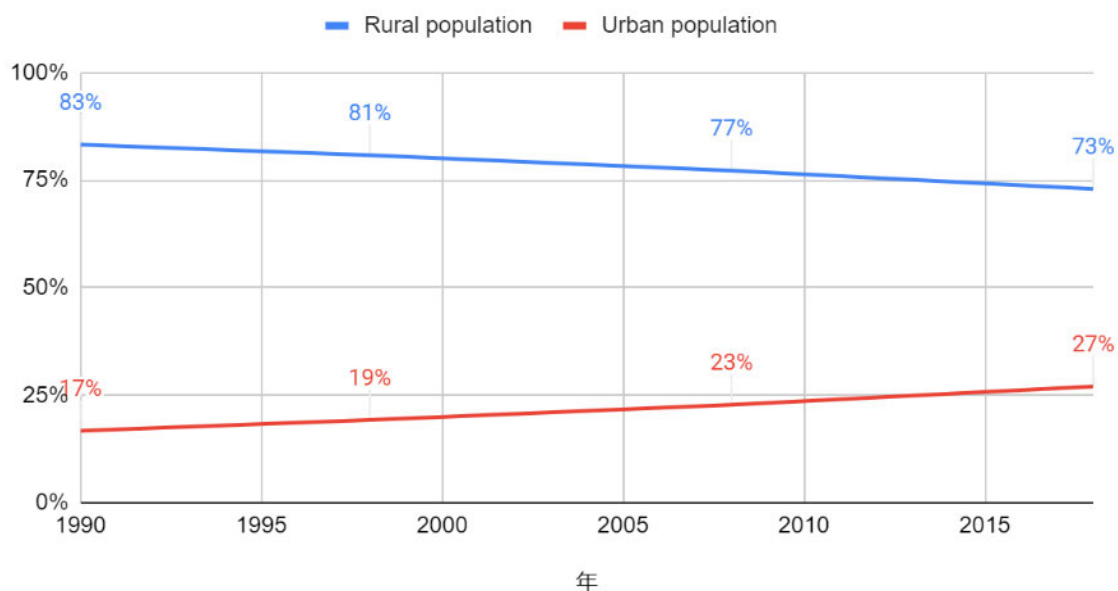
⁶ FAOSTAT ケニアよりデータ引用、グラフは弊社作成。

ケニアの都市部人口と農村部人口の比較（2018年）



<農村部人口と都市部人口の構成比率推移⁷>

ケニア：農村人口比率と都市部人口比率の推移（10年ごと）



⁷ [FAOSTAT](#) ケニアよりデータ引用、グラフは弊社作成。

2-1-2.農業市場概観

まず、GDPに占める割合で俯瞰すると、ケニアの農業はGDPの22%を占めている（2021年データ）。10年ごとの推移を示した表は以下の通りとなるが、2010年まで減少していた農業比率が2021年までには増加傾向となっている。

GDPの増加率は、2010年から2021年まで、対前年比で109%から115%の成長率を見せている。

このGDPの数値を市場規模と読み替えるならば、ケニアの農業市場は約2兆7313万KSH（約3兆円）となる。日本と比べると、ケニアが農業国であることが鮮明となる。

<ケニア農業とGDP全体の推移⁸>

Subject/Year	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2021
GDP (current LCU)	5,651,898,400	11,453,200,000	53,910,002,000	196,433,610,000	967,836,930,000	3,597,630,000,000	10,716,034,000,000	12,098,200,000,000
Agriculture GDP	1,997,799,900	3,455,400,000	14,982,000,000	49,725,465,999	277,979,999,988	632,023,000,131	2,424,074,999,509	2,713,413,999,501
Agriculture GDP %	35.35%	30.17%	27.79%	25.31%	28.72%	17.57%	22.62%	22.43%

<ケニア対前年比のGDP成長推移⁹>

年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
対前年比	115.70%	114.53%	111.41%	113.04%	114.67%	110.31%	111.71%	110.10%	109.61%	104.67%	112.90%

<日本の農業との比較¹⁰>

⁸ Kenya | Data (worldbank.org) よりデータ引用、グラフは弊社作成。

⁹ Kenya | Data (worldbank.org) よりデータ引用、グラフは弊社作成。

¹⁰ 以下リンクよりデータを引用。

https://www.maff.go.jp/j/tokei/kekka_gaiyou/sakumotu/menseki/r3/kouti/index.html

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/08.html>

項目	ケニア	日本
農地面積	2763万ha	434万9000ha
農業従事人口	1044万人 ¹¹	130万2000人
GDPに占める農業の割合	22.4%	4.66%

以下は、ケニアの指標を、同じく東アフリカのウガンダとエチオピアの指標と比べた際の結果として、以下のような示唆が見て取れる。

- ・穀物の生産性（haあたりの生産量）の改善が遅れ、20年間でウガンダとエチオピアに抜かれてしまった。
- ・農民あたりの付加価値額はケニアが最も大きい。

<他のアフリカ諸国と比べた際の農業動態¹²>

	1995			2005			2016		
	Kenya	Ethiopia	Uganda	Kenya	Ethiopia	Uganda	Kenya	Ethiopia	Uganda
Population (total, millions)	27.3	57.3	20.6	36.0	76.7	28.5	49.7	105.0	42.9
Rural population (total, millions)	22.4	49.1	18.3	28.0	64.2	25.0	36.1	82.7	35.6
Government expenditure on agriculture (% total outlays)	-	-	-	3.9	15.9	3.1	1.5	17.5 ²	4.0
Employment in agriculture (%)	45.9	89.4	81.3	41.4	80.2	82.1	38.1	69.0	75.8
Agriculture value added per worker (constant US\$)	1,496	281	664	1,868	321	656	2,013	538	575
Agriculture, value added (% GDP)	26	52	37	21	42	27	33	34	23
Cereal yield (kg/hectare)	1,753	1,034	1,571	1,646	1,361	1,574	1,628	2,325	2,019

Source: <http://www.fao.org/faostat>

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/index.html>

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/06.html#2>

¹¹ 483_Agricultural_Productivity_in_Kenya_Barriers_and_Opportunities.pdf (publishing.service.gov.uk) より、農業就労人口は全就労人口の60%ということが判明したので、15歳以上の就労人口に対して、60%を乗じて計算したもの。就労人口については、こちらを参照した。• [Kenya: total employment by sector | Statista](#)

¹² 483_Agricultural_Productivity_in_Kenya_Barriers_and_Opportunities.pdf (publishing.service.gov.uk) より引用。

続いて、ケニアの農家の規模について、零細農家が圧倒的な多数派を形成している。背景としては、分割相続による農地の分割、土地利用集約の遅れといった要因がある。

<農家の規模¹³>

Farm size (hectares)	1994	2006
0-5	61.5	72.0
5-10	21.4	2.3
10-100	17.1	22.7
Total	100	100

Source: Jayne et al, 2016, p. 204.

ケニア農業水産畜産共同組合省リンク：

[Ministry of Agriculture, Livestock, Fisheries and Co-operatives \(kilimo.go.ke\)](http://kilimo.go.ke)

2-1-3.肥料市場

ケニアの肥料市場は、2013/14年のシーズンには、37種類の肥料からなる推定665,373トンの肥料が消費され、その金額は約3億5,700万米ドルになった。

ケニアの肥料流通チェーンは、約68の輸入業者、800の販売業者、3,000の卸売業者、8,000以上の小売業者で構成され、80%が小規模農家である農家に製品を供給している¹⁴。

ケニアにおいて最も広く使われている肥料は、リン酸二アンモニウム（DAP）である。その他、硝酸態リン酸カリウム（NPK）、単一過リン酸（SSP）、硝酸アンモニウムカルシウム（CAN）、尿素などがある¹⁵。

多くのサハラ以南のアフリカ諸国とは異なり、ケニアの肥料使用量は、1990年代に市場が自由化され、政府の価格統制と輸入許可枠が撤廃されて以来、ほぼ2倍になった。特に食用作物（トウモロコシ、国内の園芸作物）や輸出作物（茶、コーヒー）を栽培する農家ででの使用が多い。肥料業界の成長は、民間投資と輸入の増加が主な要因である。ケニアの肥料産業は、主にロシア、米国、ウクライナ、中国、ルーマニアからの輸入によって支えられている¹⁶。

<ケニアにおける肥料の消費量推移¹⁷>

¹³ [483_Agricultural_Productivity_in_Kenya_Barriers_and_Opportunities.pdf \(publishing.service.gov.uk\)](#) より引用。

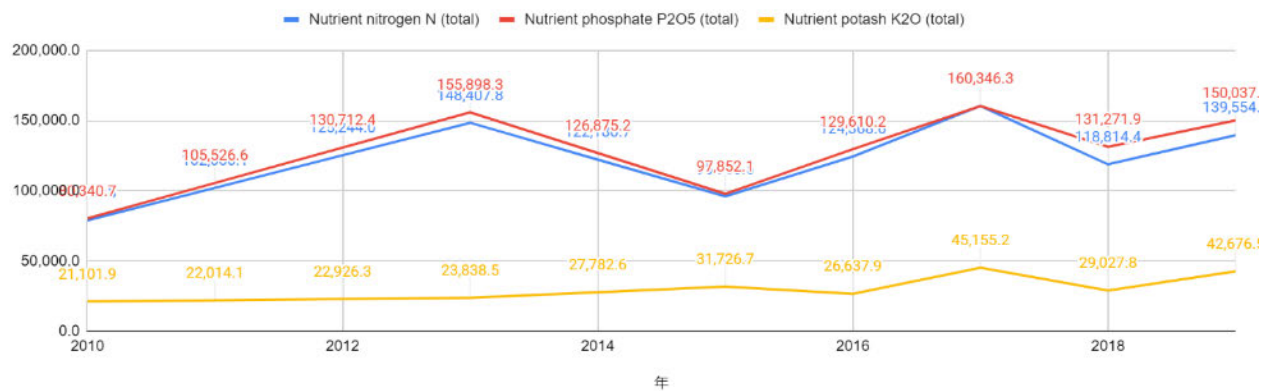
¹⁴ [FERTILIZER QUALITY ASSESSMENT IN MARKETS OF KENYA \(ifdc.org\)](#), "FERTILIZER QUALITY ASSESSMENT IN MARKETS OF KENYA", Joaquin Sanabria, Joshua Ariga, Job Fugice and Dennis Moseより引用。

¹⁵ [Kenya - Agribusiness \(trade.gov\)](#) より引用。

¹⁶ [Kenya - Agribusiness \(trade.gov\)](#) より引用。

¹⁷ [FAOSTAT](#) ケニアよりデータ引用、グラフは弊社作成。

ケニアにおける肥料（窒素・リン・カリ）の消費量



2-1-4.農薬市場

ケニアは、大規模な農薬の国内生産設備がないため、ほぼすべての農薬を輸入している。2018年、ケニアは17,803トンの農薬を輸入した。これは128百万米ドル相当となっており、ケニアの農薬市場の大きさを表現できるであろう。これらの農薬は、殺虫剤、殺菌剤、除草剤、燻蒸剤、殺鼠剤、成長調整剤、落葉剤、タンパク質、界面活性剤、湿潤剤など細分化できる。ケニアが輸入する農薬の50%は殺菌剤、20%は殺虫剤、20%は除草剤、殺ダニ剤、殺鼠剤、殺線虫剤で、残りの10%は「その他」となっている¹⁸。

特に、殺虫剤、除草剤、殺菌剤の輸入量は、2015年の6,400トンから2018年の15,600トンまで4年間で2倍以上に増え、成長率は144%となっているのは注目に値する¹⁹。

2-1-5.マイクロファイナンス市場

ケニアマイクロファイナンス機関協会（AMFI-K）²⁰（2021年）のレポートによれば、9つのMFB(マイクロファイナンス銀行：Micro Finance Bank)が提出したデータから、以下のような貸出状況が把握できる。これらのMFBのスタッフ総数は2,640名にもなる。マイクロファイナンスの融資は最も小さいもので66,291KSH（約71,430円）、最も大きいもので986,065KSH（約1,625,400円）と、9つのMFBで異なっている。

¹⁸ Kenya - Agribusiness (trade.gov) より引用。

¹⁹ Pesticides in Kenya: What's at stake? | Heinrich Böll Stiftung | Nairobi Office Kenya, Uganda, Tanzania, Somalia/Somaliland (boell.org) より参照。

²⁰ ケニアマイクロファイナンス機関協会（AMFI-K）は、ケニアのマイクロファイナンス業界の能力を高めることを目的に、1999年に設立された会員制の組織となっている。設立以来21年間で、AMFI-Kの会員数は、設立当初の5社から、2020年には54社となり、600万人以上の顧客にサービスを提供している。

<MFBの状況²¹>

下表より、男性よりも女性の方が口座数が多く、アクティブ顧客も多いことがわかる。

顧客数（男性）	757,209人
顧客数（女性）	1,397,360人
アクティブ顧客（男性）	219,078人
アクティブ顧客（女性）	402,977人
有効な融資件数	355,441件

※アクティブ顧客はローンを借りている顧客の事を指す。

2021年12月31日時点では、3つの大手マイクロファイナンス機関が80.2%のシェアを占めており、残り3つの中堅マイクロファイナンス機関が18.9%を占め、次いで5つの小規模マイクロファイナンス機関が0.9%のシェアを占めている。（口座数）

<マイクロファイナンス機関の口座数分布²²>

機関名	アクティブな預金口座数	アクティブな融資口座数
Faulu FMB	102,000	34,000
Kenya Women FMB	414,000	145,000
Rafiki FMB	18,000	7,000
SMEP MFB	86,000	17,000
Caritas MFB	35,000	4,000
Sumac FMB	13,000	3,000
Maisha MFB	34,000	9,000
U&I MFB	6,000	700
Uwezo MFB	400	0

²¹ [AMFI-SECTOR-REPORT-JUNE-2021.pdf \(amfikenya.com\)](#)より引用。

²² [2009197617_2021 Annual Report.pdf \(centralbank.go.ke\)](#)より引用。

Key MFB	6,000	300
Muugano MFB	3,000	600
Century MFB	2,000	200
Daraja MFB	100	100
Choice MFB	5,000	100
Total	724,500	221,000

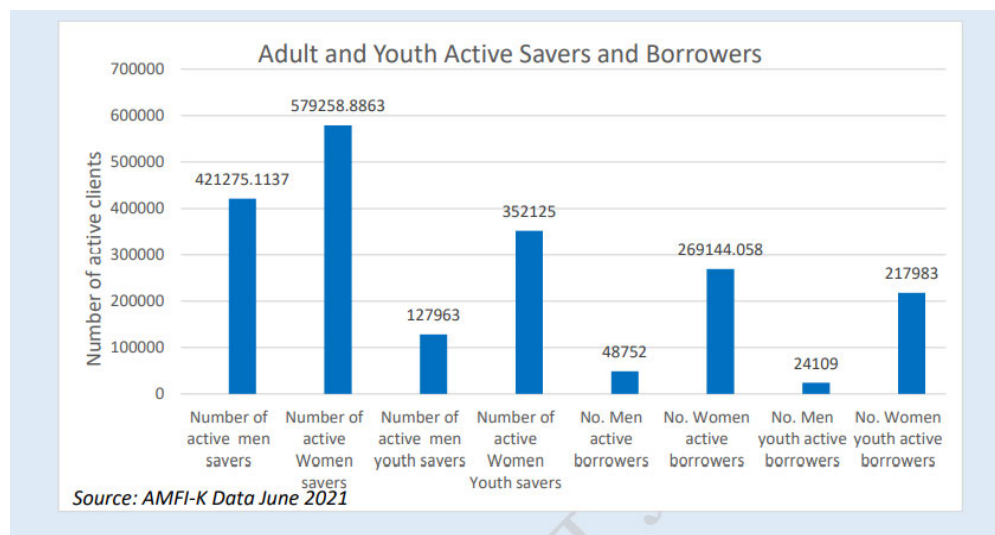
Table 5: Microfinance Banks Market Share Analysis - December 31, 2020, and December 31, 2021

2020		2021						
	Market Size Index (%)		Market Size Index (%)	Gross Assets	Total Deposits	Total Capital	Number of Active Deposit Accounts	Number of active Loan Accounts
Weighting	2020	Weighting	2021	0.33	0.33	0.33	0.005	0.005
Large		Large		Ksh.Millions			Thousands	
Faulu MFB	40.2	Faulu MFB	39.5	27,780	21,524	3,550	102	34
Kenya Women MFB	33.5	Kenya Women MFB	33.5	26,961	17,737	2,564	414	145
Rafiki MFB	7.2	Rafiki MFB	7.2	5,889	3,336	665	18	7
	81.0		80.2	60,630	42,597	6,779	534	186
Medium		Medium						
SMEP MFB	4.9	SMEP MFB	4.6	3,382	2,366	387	86	17
Maisha MFB	4.8	Caritas MFB	4.3	2,951	2,504	347	35	4
Caritas MFB	3.4	Sumac MFB	3.5	3,037	1,266	361	13	3
Sumac MFB	3.1	Maisha MFB	3.5	1,480	478	686	34	9
U & I MFB	1.4	Uwezo MFB	1.5	433	20	368	0.4	-
		U & I MFB	1.5	1,006	401	221	6	0.7
	17.6		18.9	12,289	7,035	2,370	174.4	33.7
Small		Small						
Key MFB	0.6	Key MFB	0.4	289	80	57	6	0.3
Uwezo MFB	0.5	Muungano MFB	0.4	189	93	70	3	0.6
Muungano MFB	0.4	Century MFB	0.3	402	388	(46)	2	0.2
Century MFB	0.2	Daraja MFB	(0.0)	120	103	(37)	0.1	0.1
Daraja MFB	(0.1)	Choice MFB	(0.2)	45	115	(91)	5	0.1
Choice MFB	(0.2)							
	1.4		0.9	1,045	779	(47)	16.1	1.3
Grand Total	100.0		100.0	73,964	50,411	9,102	724.5	221

Source: CBK

2021年6月30日時点のMFBのローン総残高は約433.2億KSH（約466.5億円）で、2020年12月31日時点の総残高487.76億KSH（約525.3億円）より少なくなっている。減少した背景としては、COVID19による経済活動の鈍化でローン借入れの行動が鈍ったからである²³。

<属性別のローン動向²⁴>



次は、マイクロファイナンスで得た与信の使い道であるが、債務者の多くが農業向けの使用用途としており、農業分野においての需要が存在していることがわかる。

<農業におけるマイクロファイナンス²⁵>

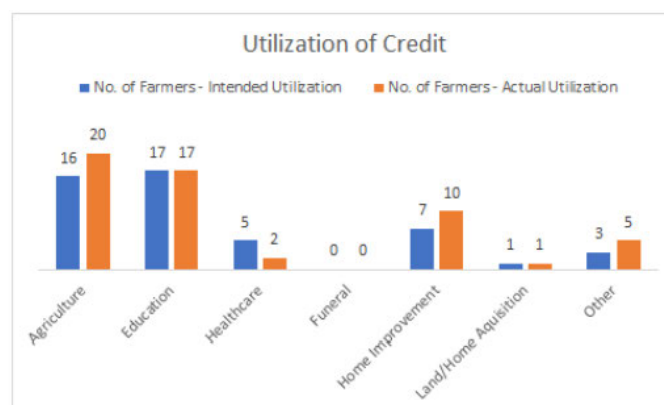


Figure 8 Utilization of Credit (questionnaire): The figure represent the information on utilization of credit from questionnaire data on 7 different parameters, with blue bars representing the intended utilization and orange bars the actual utilization. The tally above each bar represents the number of farmers responding to that exact use.

²³ サグリ株式会社による金融機関関係者向けのヒアリングより記載。

²⁴ [AMFI-SECTOR-REPORT-JUNE-2021.pdf \(amfikenya.com\)](#) より引用。

²⁵ [SLUSE_Kenya_Microfinance_2019_Ian_Theresia_AnneKatrine.pdf](#) より引用。

農家における資金使用用途としては、1番目に肥料、2番目に農薬、3番目に種子が挙げられ、これらは「インプット（農業投入物）」と呼称され、農業分野でも先行投資が必要な項目となっている。

<農家における資金使用用途²⁶>

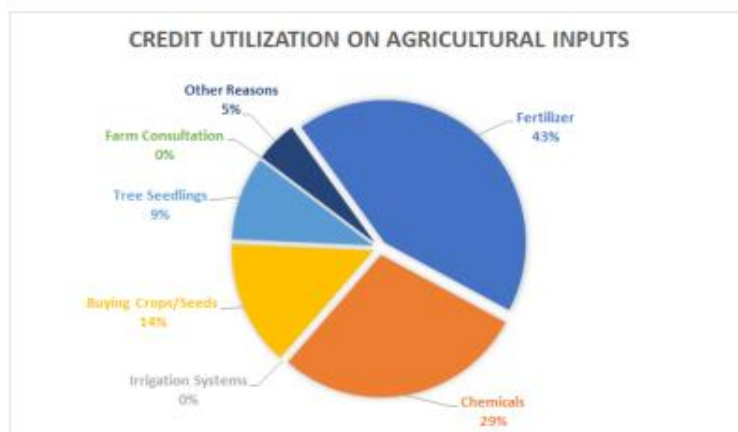


Figure 9. Credit utilization on agricultural inputs (questionnaire) of the credits spent on agriculture.

2-1-6.脱炭素市場

脱炭素について、ケニア政府で特定のカーボנקレジット政策は存在しないが、現在調整中と想定される²⁷。

ボランタリークレジット市場においても、ケニアにおいて従前はGold Standardのプロジェクトが推進されていたが、最近ではVCS（民間最大規模のボランタリークレジットマーケットの認証機関）のプロジェクト組成が目立っている。プロジェクト数としては、合計19プロジェクトの組成となっており、先進国に比べて少ない。しかし、他のアフリカ諸国の件数と比べてみると、エチオピアの2件、ジンバブエの5件、ザンビアの16件よりも多い。

<VCSにおけるプロジェクトリスト²⁸>

²⁶ SLUSE_Kenya_Microfinance_2019_Ian_Theresia_AnneKatrine.pdf より引用。

²⁷ ケニア農業省関係者よりサグリ株式会社ヒアリングにより記載。

²⁸ Verra Verra Search Page よりデータ引用、表は弊社作成。

ID	Name	Project Type	Methodology	Crediting Period Start Date	Crediting Period End Date
2349	Installation of high efficiency wood burning cookstoves in Kenya	Energy demand; Energy industries (renewable/non-renewable sources)	VMR0006	2020-10-06	2030-10-05
2338	TIST Program in Kenya, VCS-CCB 010	Agriculture Forestry and Other Land Use	AR-AMS0007	2015-02-01	2075-01-31
881	OLKARIA III PHASE 2 GEOTHERMAL EXPANSION PROJECT IN KENYA	Energy industries (renewable/non-renewable sources)	ACM0002	2017-01-01	2023-12-31
1918	Paradigm Kenya Clean Cookstoves Project	Energy demand	AMS-II.G.	2017-04-26	2027-04-25
1225	Kenya Agricultural Carbon Project	Agriculture Forestry and Other Land Use	VM0017	2009-07-01	2029-06-30
899	TIST Program in Kenya, VCS 006	Agriculture Forestry and Other Land Use	AR-AMS0001	2004-01-01	2033-12-31
737	TIST Program in Kenya, VCS 005	Agriculture Forestry and Other Land Use	AR-AMS0001	2004-01-01	2033-12-31
562	The Kasigau Corridor REDD Project – Phase I Rukinga Sanctuary	Agriculture Forestry and Other Land Use	VM0009	2005-01-01	2034-12-31
1347	KSAIL Bagasse Power Project	Energy industries (renewable/non-renewable sources)	ACM0006	2015-01-01	2024-12-31
1408	Chyulu Hills REDD+ Project	Agriculture Forestry and Other Land Use	VM0009	2013-09-19	2043-09-18
996	TIST Program in Kenya, VCS 009	Agriculture Forestry and Other Land Use	AR-AMS0001	2004-01-01	2033-12-31
594	TIST Program in Kenya, VCS 001	Agriculture Forestry and Other Land Use	AR-ACM0001	2004-01-01	2033-12-31
595	TIST Program in Kenya, VCS 002	Agriculture Forestry and Other Land Use	AR-AMS0001	2004-01-01	2033-12-31
597	TIST Program in Kenya, VCS 004	Agriculture Forestry and Other Land Use	AR-AMS0001	2004-01-01	2033-12-31
596	TIST Program in Kenya, VCS 003	Agriculture Forestry and Other Land Use	AR-ACM0001	2004-01-01	2033-12-31
612	The Kasigau Corridor REDD Project - Phase II The Community Ranches	Agriculture Forestry and Other Land Use	VM0009	2010-01-01	2039-12-31
1468	Northern Kenya Grassland Carbon Project	Agriculture Forestry and Other Land Use	VM0032	2013-01-01	2042-12-31
941	Efficient Cook Stove Programme: Kenya CPA No. 1	Energy distribution	AMS-II.G.	2018-01-31	2025-01-30
1082	Efficient Cook Stove Programme: Kenya CPA No. 2 Mathira East District co2balance UK Ltd	Energy demand	AMS-II.G.	2011-03-03	2039-03-02

プロジェクトリストを見ると、主に、植林とCook Stove(料理窯)の排気ガス削減といったプロジェクトが中心になっていることがわかる。

<ケニアにおける主なプロジェクト事例²⁹⁾>

2012年に実施されたケニア農業炭素プロジェクトでは、農家や大企業の寄付者、酪農組合が協力して、サトウキビ生産のために森林破壊された地域に木を植え、洪水の減少、農業生産性の回復、炭素蓄積の改善を図っている。

このプロジェクトでは、バイオカーボン基金と世界銀行が開発したVCS手法VM0017 Adoption of Sustainable Agricultural Land Managementを用い、地上部と有機土壌の炭素蓄積量を合理的に評価している。

2-2.検証内容・結果

以下のように、スタートアップ、中堅企業、大学機関、NPO/NGO機関、ケニア農業省、ケニア灌漑省に対してヒアリングを実施した。

特に、ケニア農業省と灌漑省のインタビューにおいては、JICA専門家である深井様と村上様に多大なる高配を賜ったので、この場を御借りして御礼申し上げる。

2-2-1.ヒアリングの概要

<ヒアリングの概要>

実施期間	2022年8月から2022年12月の間で実施。
インタビュー対象者の属性	農業系スタートアップCEO

²⁹⁾ Verra [Deep Dive into the Kenya Agricultural Carbon Project - Verra](#) より引用。

	ケニア農業省関係者 マイクロファイナンス金融機関スタッフ 肥料会社経営者 野菜輸出会社経営者 ドローン測量会社経営者 農業大学教員 農家
形態	対面、オンライン

<ヒアリング内容>

・データ取得に関して、そもそも統計が10年以上前と古く、データ基盤が整っていない状態である。そのため、サグリの衛星データ取得には関心がある。例えば、ナイロビからムエアなど地方へ移動する負担が大きく、調査員を派遣して的確に生産量などを把握できていない。（ケニア農業省関係者、肥料会社経営者）

・農期は4回あるが、情報（農作物、収量、使用肥料量、農家収入）が抜け漏れていることが多い。負担を考慮してリモートでの調査ができればよいが、資金不足で実現できていない。参考までに、ドローンを飛ばして土地を観測することも可能であるが、10エーカーを6時間撮影すると、80,000KSH（約86,000円）掛かってしまう。このような高いコストの背景としては、ドローンそのもののコストよりも、ドローンを扱う専門家そのものの人件費が掛かってしまっているからである³⁰。（ケニア農業省関係者、肥料会社経営者、農業系スタートアップCEO）

・農業バリューチェーン現場の課題は多い。例えば、ウクライナ情勢の影響でアンモニア由来の肥料は4,500KSHから2,000KSH高騰して現在は6,500KSH（約7,000円）の販売価格となっている。種子の価格も、500KSHから700KSH（約800円）へと高騰している。（農業大学、農家）

・農家の耕作面積は平均0.04エーカーほどで、中規模の農家でも2.1エーカー程度。また、市場の作物の品質は低い。例えば、中国産ニンニクが460～490KSH（約500円～約528円）で販売されているが、ケニア産はしなびており価格も高い。（農家、スーパーマーケット）

・サプライチェーンや生産性に課題があり、どの野菜も水分が失われてしまっている。（一部のケニア人からはしなびていることは遺伝子組み換えを行っていない良品との評価はある。）（農家、スーパーマーケットでの調査より。）

³⁰ サグリ株式会社によるドローン測量会社経営者へのヒアリングにより記載。

・ケニア気象庁が発表する天候データは農家に届いていない状況。（農家、農業大学、肥料会社経営者、農業系スタートアップCEO）

・現政権の大統領は肥料の流通と利用の増加による農業生産性向上を目指しており、6,500 KSH（約7,000円）の肥料に対して、3,000KSH（約3,200円）の補助金を入れようとしている。（ケニア農業省関係者）

・しかし、地域によっては肥料へのアクセスが限定されている。例えば、ニャンダルワの地域から補助金の受け取りに200km離れた場所に行く必要があり、負担が大きい。（農家）

・農地も、ニャンダルワでは1エーカーの細長い農地にトマトやジャガイモなど5～6種類の野菜を混ぜながら耕作していることが多かった。ムエアの農家は3～5エーカーの農地を所有していた。（農家）

<スーパーマーケットでの写真>

以下はスーパーマーケットでのニンニクである。手前のニンニクがケニア産のニンニクであり、奥のニンニクが中国からの輸入品となっている。輸入品の方が関税等で高くなるはずだが、ケニア産の方が高くなってしまっており、中国産の方が安い。見た目もケニア産の方が良い。



（ナイロビ市内のスーパーマーケットにおいてサグリ撮影。）

2-2-2.地場企業へのヒアリング結果（スタートアップ編）

非公開

2-3.世界的潮流

農業生産・アグリテックに関連する世界的潮流としては、ロシア＝ウクライナ戦争に端を発する肥料原料不足、小麦供給不足が挙げられる。これらの要素により、食料価格が高騰しつつある³¹。

2022年2月に発生したロシア＝ウクライナ戦争により、肥沃な穀倉地帯であるウクライナからの小麦供給が停滞してしまい、更に経済制裁により、ロシアとベラルーシからの肥料原料供給が停滞してしまっている。

このような状況の中、世界的な原料高となり、日本でも肥料価格が上昇し続けている。以下はJA全農が発表した資料であるが、2021年は前年比で石灰窒素を除き、尿素17.7%、過りん酸石灰4.9%、塩化加里17.0%など、窒素質、りん酸質、加里質肥料のいずれも値上げとなった。

穀物相場の上昇で北米、南米を中心に作付け増え肥料の需要の好調が続くなか、尿素やりん酸の世界最大の輸出国である中国が国内需要を優先する政策を示したため、世界的に需給不安が高まり続けている。

<日本における化学肥料の高騰状況>

◎令和3肥料年度 春肥価格

分類		品目	成分（％）	前期比（％） （秋肥対比）
単肥	窒素質	尿素（輸入）	46	17.7
		尿素（国産）	46	17.7
		硫安（粉）	21	10.6
		石灰窒素	21	0.0
	りん酸質	過石	17	4.9
		重焼りん	35	4.6
	加里質	塩化加里	60	17.0
		けい酸加里	20	3.9

注：価格変動率はJA全農の県JA、経済連向け供給価格ベースでありJA・農家向け供給価格の変動率とは一致しない。

適用開始：令和3年11月から（地域・作物により異なる場合がある）

（JA全農ホームページ³²より引用）

<世界各国での化学肥料の高騰状況³³>

³¹ 肥料高が食料危機に波及 価格2倍超、侵攻で供給停滞：日本経済新聞（[nikkei.com](https://www.nikkei.com)）より参照。

³² 肥料価格 2期連続値上げ 原料の国際市況が高騰 - JA全農 | ニュース | JAの活動 | JAcom 農業協同組合新聞より引用

³³ 各国農家向けヒアリングをもとに、サグリ株式会社作成。

ロシア・ウクライナ戦争に端を発した化学肥料の供給 不足と価格高騰化は顕実化

国名称	化学肥料の価格上昇傾向（昨年対比）
日本	2倍
インド	1.5倍
オーストラリア	1.5倍
タイ	1.3倍
ケニア	1.3倍
ブラジル	2倍

2022/11/13

20

2-4.収益化計画

非公開

3. 調査実施体制

3-1.調査実施体制図

調査実施体制としては、以下のステイクホルダーと連携、関係することによって推進した。

＜ステイクホルダー一覧＞

サグリ株式会社（サグリと表記）

パートナー候補（パートナーと表記）

ケニア政府農業省（農業省と表記）

JICA、JETRO

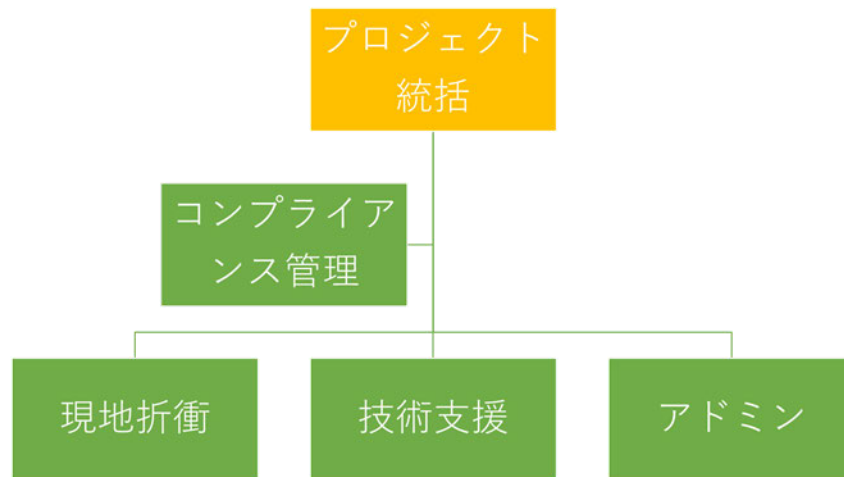
ケニア民間企業（企業と表記）

ケニア農家

実施体制は以下の通りである。

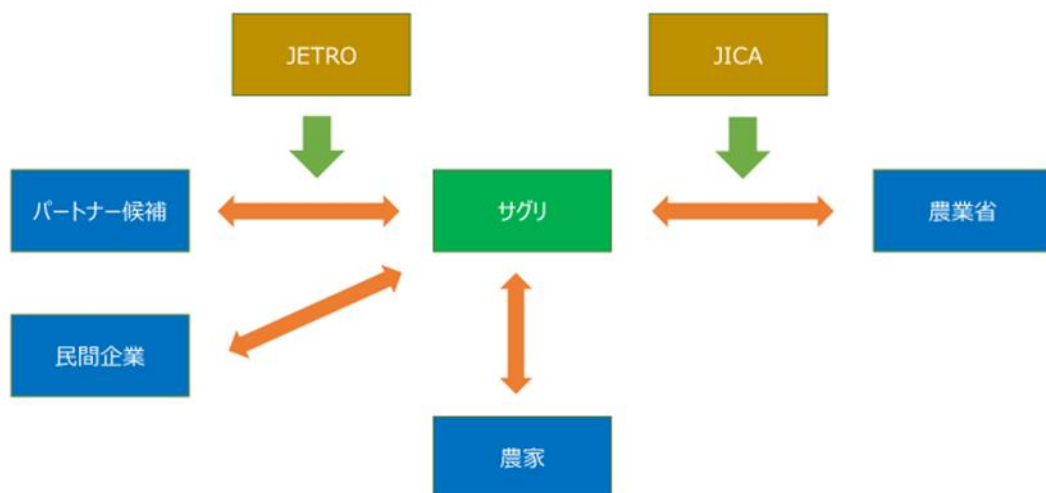
＜サグリ株式会社・社内体制図³⁴＞

³⁴ サグリ株式会社作成。



<プロジェクト推進図³⁵>

プロジェクト実施体制図



2022/11/13

22

3-2. 現地パートナー候補についての紹介

非公開

4. 実施スケジュール

スケジュールは以下の図³⁶の通りである。

³⁵ サグリ株式会社作成。

³⁶ サグリ株式会社作成。

1 基本情報の調査（デスクトップ調査）		時期
1-1.	現地農業の基礎情報：人口、主要農作物、輸出入品目、天災記録	2022年6月
1-2.	ケニア政府における農業政策調査	
1-3.	ケニア政府における脱炭素に向けた政策の調査	
1-4.	ケニア政府における個人情報法規制の調査	2022年7月
1-5.	研究者への上記項目のヒアリング	2022年8月
2 ビジネス展開に関する情報調査（デスクトップ調査）		時期
2-0.	パートナー候補リストアップのためのスクリーニング基準策定	2022年6月
2-1.	JETROアフリカビジネスヘルプデスク経由でのロングリスト作成	2022年7月
2-2.	JETRO作成のロングリストに基づくパートナー候補先へのヒアリング実施	2022年8月
2-3.	JETRO以外でのロングリスト作成のチャネル調査	2022年8月
2-4.	競合他社のリストアップ、サービス内容、当社との比較実施	2022年6月
3 現地調査		時期
3-1.	現地渡航・治安・国内旅行に関する最新情勢の確認	2022年8月
3-2.	現地ヒアリング先の調査とアポ入れ	2022年9月
3-3.	現地調査事項の作成と確認	2022年9月

3-4.	現地調査の実施（主にヒアリング及び現地視察）	2022年10
3-5.	現地調査結果のとりまとめ	2022年11月
3-6.	オンラインでの追加ヒアリングの実施	2022年12月
4. POC（AIポリゴン）		時期
4-1.	ヒアリングに基づく対象圃場エリアの特定	2022年11月
4-2.	AIポリゴンの作成	
4-3.	カウンターパート候補、関係機関からのフィードバック回収	2022年12月
5 FS調査結果の報告会対応		時期
5-1.	報告内容資料の作成	2022年12月
5-2.	報告内容の確認	2022年12月
5-3.	報告会の実施（参加）	2023年1月
6 報告書の作成		時期
6-1.	ドラフト業務完了報告書作成・提出	2022年11月
6-2.	業務完了報告書作成・提出	2022年12月

5. 実施概要

5-1. 実証実験概要

5-1-1. ムエア地域における実証実験

<ムエア地域の概要>

ケニアにおける最大の水稻栽培地域。耕作面積は約7,860haケニアにおけるコメの生産量の約50%を占めており、年間のコメの生産量は約4万トンである³⁷。

³⁷ 池上彰と歩く「アフリカビジネス」「新参者」ニッポンにチャンス！（jica.go.jp）より参照。

地理的には、ケニア最高峰であるケニア山（標高5199m）の南麓に位置し、標高約1,000mに位置する。ムエアの灌漑スキームは通称Mwea Irrigation Scheme（MIS）と呼ばれ、ケニア最大のタナ川（Tana River）の支流シバ川（Thiba River）の水資源を活用した灌漑設備が整備されている³⁸。



（図は、[池上彰と歩く「アフリカビジネス」](http://jica.go.jp)「新参者」ニッポンにチャンス！（jica.go.jp）より引用。）

<JICAの円借款事業>

1980年代後半から、同地で日本政府による協力が開始され、無償資金協力による灌漑施設の改修とMIAD（Mwea Irrigation Agriculture Development Centre：ムエア灌漑農業開発センター）の設立、さらに1991～98年にかけては、灌漑稲作に関する技術協力が実施された。2003年からは農民参加型水管理が導入されて、MIWUA（Mwea Irrigation Water Users' Association：ムエア灌漑水利用者組合）等の政府機関が、役割を分担するかたちで運営されている³⁹。

2012～17年にかけては、JICAによる技術協力「稲作を中心とした市場志向農業推進事業（RiceM APP：Rice-based and Market-oriented Agriculture Promotion Project）」が実施され、水田農業の多様化、節水栽培技術の普及が図られ、ケニアにおける稲作農業の中核的地位を確固なものとしている⁴⁰。

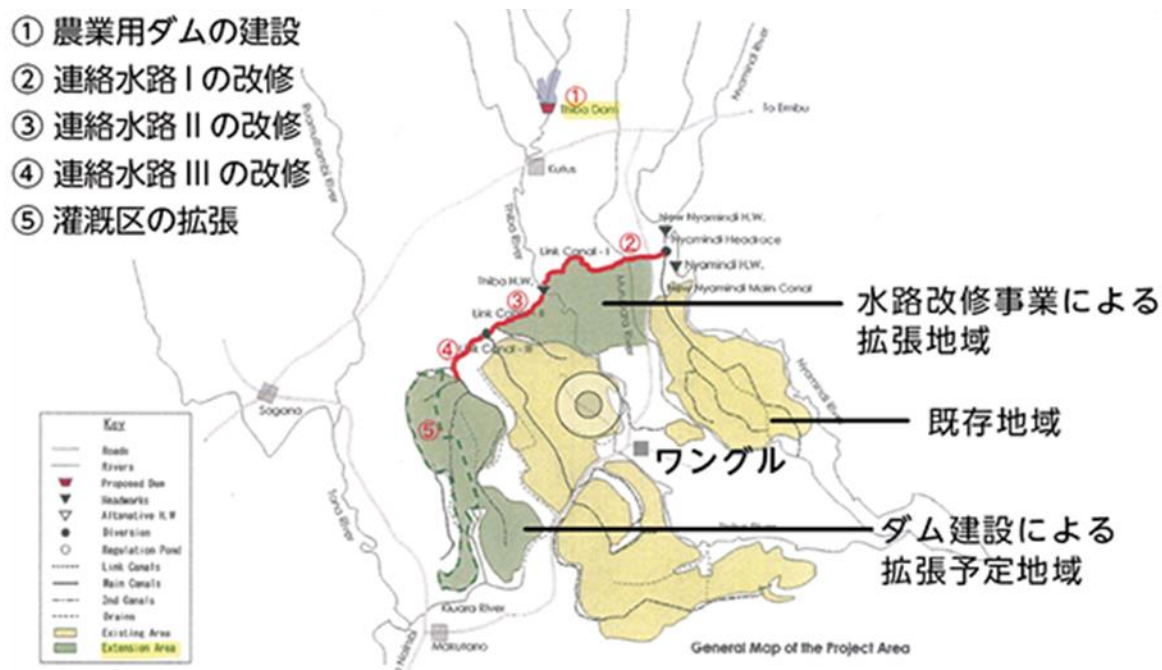
今回の実証においては、名古屋大学の榎原教授⁴¹にご協力頂き、同地域での実証展開に至った。

³⁸ ケニアの米どころムエアで行う栽培試験 | ケニア | アフリカ | 各国における取り組み - JICA より参照。

³⁹ ARDEC58号：ケニアにおけるコメのバリューチェーンを考慮した農業農村開発 (jiid.or.jp) より引用。

⁴⁰ ARDEC58号：ケニアにおけるコメのバリューチェーンを考慮した農業農村開発 (jiid.or.jp) より引用。

⁴¹ <名古屋大学農学国際教育センター> 榎原 大悟先生（[アフリカ稲作研究プロジェクト \(nagoya-u.ac.jp\)](http://nagoya-u.ac.jp)）より参照。



(ARDEC58号：ケニアにおけるコメのバリューチェーンを考慮した農業農村開発 (jiid.or.jp) より引用。)

5-1-2. ニヤンダルワ地域における実証実験

<ニヤンダルワ郡>

ニヤンダルワ郡 (Nyandarua County) は、ケニア共和国旧中央州の郡である。かつての県庁所在地はニヤフルルで、現在はライキピア県に属している。人口は596,268人、面積は3,304km²である⁴²。

ニヤンダルワは小規模零細農家を中心とした野菜栽培が盛んであり、小規模零細ゆえの課題が多いため、今回の実証の対象地域となった。

5-1-3. 実証実験の概要

<実証項目その1>

- 弊社のAIポリゴンと既存の農地区画図示方法の比較
- 手書きや他の方法で図示した場合とAIを用いた場合での所要時間、精度の比較

<実証項目その2>

- 弊社の衛星データを用いて土壌の化学指標を計測する技術にどれほど精度があるか、実際の土壌データとどれほどのかい離があるか検証

⁴² Nyandarua County - County Government of Nyandarua より引用。

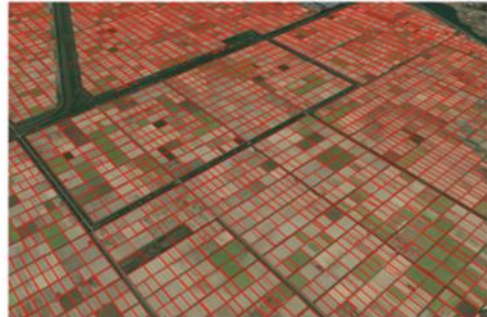
<AIポリゴン紹介>

AIポリゴンとは

AI画像認識による区画形成の自動化を実現。
国内のみならず、東南アジアやインドなど海外の農地の区画化
もこれを用いて実現できる。



—研究協業体制—
Sagri × Csis 東京大学
空域情報科学
研究センター
令和2年度兵庫県最先端技術研究事業
(COEプログラム) に採択(2カ年)

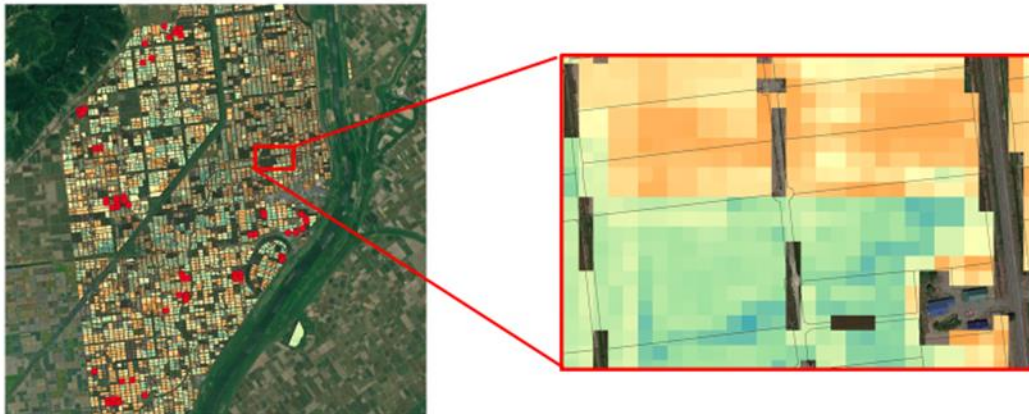


<衛星データによる土壌の化学性指標(AN,TC,ph,CEC)計測>

衛星データによる土壌の化学性指標の解析



AIによる衛星画像解析で土壌特性を推定し、ポリゴン上で見える化



2022/9/2

16

5-2.検証結果

非公開

6. 成果および考察

非公開

6-3.謝辞

本事業においては、JICA専門家である深井様、村上様、青木様、島崎様に多大なるご高配を賜った。
この場を御借りして御礼申し上げます。

以上

経済産業省実施可能性調査事業
アフリカ市場活力取り込み事業
実施可能性調査事業

最終報告書

アフリカ農村を無線技術でデジタル化・オンライン化
して「Smart Village」を実現するデジタルサービス
「d.CONNECT」

2023 年 1 月 16 日

株式会社 Dots for

目次

1. 事業実施可能性調査（FS）の背景.....	1
（ア） 組織概要.....	1
（イ） 課題の現状およびニーズ.....	2
（ウ） 導入を図るソリューションの概要（ソリューション）	3
（エ） 想定するビジネスモデル.....	5
2. FS の概要.....	6
（ア） FS の目的.....	6
（イ） 期待される成果.....	6
（ウ） FS の実施方法・作業工程.....	7
（エ） 実施体制.....	8
3. FS の実施結果.....	9
（ア） 活動項目毎の成果.....	9
（イ） 目的の達成状況.....	10
付録 1) 導入村マップ.....	12
付録 2) 導入村一覧.....	18
付録 3) 村々の様子.....	21
4. FS 実施によって得られた知見.....	21
（ア） 概要.....	21
（イ） 対象顧客分析.....	21
（ウ） 村分析.....	26
（エ） オペレーション上の課題.....	29
（オ） FS において検討した事業化による社会課題の解決	31
（カ） 本事業から得られた教訓と提言.....	32

1. 事業実施可能性調査（FS）の背景

（ア） 組織概要

共同創業者 2 名は、前職のタンザニア農村向け電力サービスを提供する会社でアフリカ地方農村を駆け回っていたが、そこには、楽しそうに生きていっても様々な不便を許容して生きていかななくてはならないアフリカ農民がいた。既存の開発援助は、予算がなくなった途端にメンテナンスがされず朽ち果てることを半世紀以上繰り返している。その様な現状に対して、ビジネスという手法で課題の解決を図ることは一定の有効性があり、電力や水を提供して農村住民の喫緊のニーズを解決している。しかしながら、その様なサービスに農民が支払う費用は一時凌ぎの「消費」であり、彼らの生活を長期的に向上するためのその次の一步が足りていないのが現状であった。この次の一步となり農民が払う費用を将来の生活が向上する「投資」にするにはデジタル化や通信が必要と考え、2021 年 10 月に株式会社 Dots for を立ち上げた。

Dots for は、このアフリカ農村に対して、無線技術「メッシュネットワーク技術」を搭載した Wi-fi ルーターを活用した圧倒的安価に無線ネットワークインフラを構築し、スマートフォンを通じてデジタルコンテンツやサービスにアクセスできるようになる「分散型通信」を実現する。そして、デジタル化・オンライン化のプラットフォームが構築された状態を利用した様々なデジタルサービス（例: 遠隔教育、遠隔医療、クラウドワークなど）を利用できる「Smart Village」を構築し、「農村住民は村にしながら教育を受ける」、「国民 ID を付与される」、「オンライン上で世界中の仕事を請け負える」といった便益を受けることができ、先進国とアフリカ、アフリカの都市と農村の収入や機会の格差をなくすことができると考えている。

非公開

当社は 2021 年 12 月にベナンの現地法人 Dots for Benin SARL を設立して以来、ベナンの Zou 州の村々に於いて分散型通信システムの導入をし、手持ちのスマートフォンで動画コンテンツの視聴ができる

「d.CONNECT」事業の展開を進めており、

また、Dots for はベナンの拡大と並行して、
2022 年 10 月からセネガルへの展開も開始している。

(イ) 課題の現状およびニーズ

近年、先進国やアフリカ都市部では、スマートフォンとデジタルを前提としたフィンテックのようなデジタルサービスが勃興しており、さまざまな投資とサービスが立ち上がっている。スマートフォンの値段も 5,000 円から購入できるなど、農村住民の収入レベルであっても全く手が届かないという訳ではない程度まで価格が下がってきている。実際、アフリカのスマートフォン普及率は近年 40%を超えていると言われている。一方で、アフリカ農村部だけに注目してみると、スマートフォンの普及率は 2%以下であり、接続速度も全く繋がらないか、繋がったとしても 10kbps 以下でしか接続することができないのが現状である。これは、住民の所得が低く分散して住むアフリカ農村部に対してアフリカ既存の通信会社が「採算性が取れない」という理由でデジタル・オンラインインフラへの投資が行われていないことが理由と考えられる。そのため、農村住民は、スマートフォンの購入の優先順位が低くなり、結果スマートフォン普及率が伸び悩んでおり、デジタル化・オンライン化の流れから完全に取り残されている。これが先進国と途上国間そして地方部と都市部間の格差が急速に広がる一因となっている。

スマートフォンの価格 5,000 - 12,000円

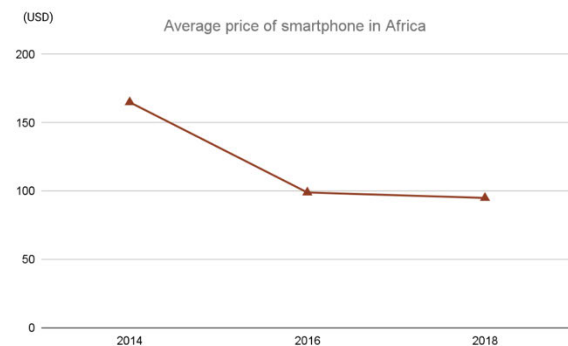


図 スマートフォン価格推移

一方で、スマートフォンの所有ニーズおよびスマートフォンを利用した動画ストリーミングをはじめとしたデジタルサービスの活用ニーズは年々高まっており、村の中でデジタルサービスが利用できる状態になった際のスマートフォン普及率の劇的な向上が見込まれる。

(ウ) 導入を図るソリューションの概要（ソリューション）

非公開

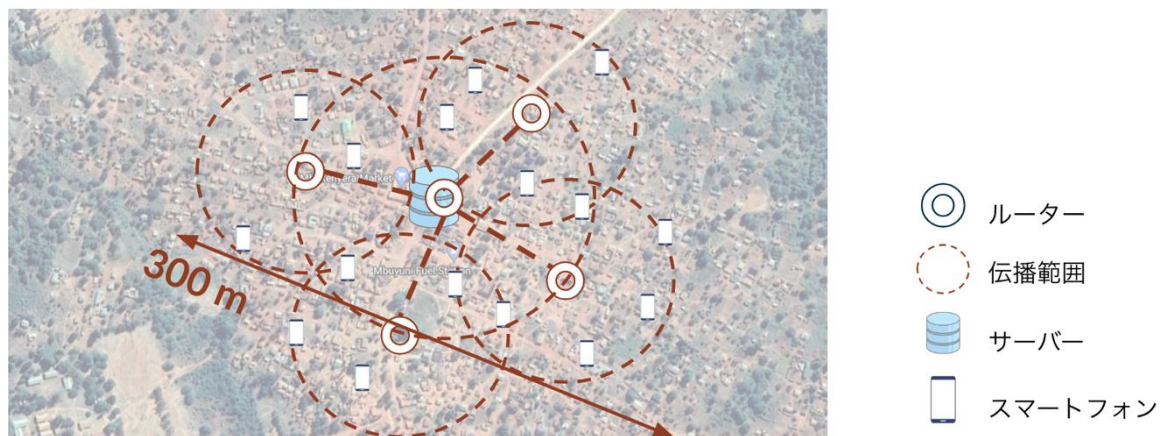


図 村内に設置する分散型通信

一つの基地局で半径 4km 程度をカバーする従来の方式では、農村部の大部分を占める誰も住んでいない荒野や農地を含んでカバーするため効率

が悪いが、Dots for のソリューションでは、居住地に限定して電波のカバー範囲を設定できるため、利用者に対して効率的にインフラの整備が行える。また、従来型の基地局は一塔あたり 2,000-4,000 万円の費用がかかる一方で、Dots for の無線ネットワーク技術では 5-10 万円程度で村の中を無線デジタル化できるため、基地局がカバーする 4km 程度の範囲を約 100 万円程度でデジタルコンテンツへのアクセスを実現できる。

非公開

また、従来の基地局で採算が取れない地区を対象とした競合サービスに、Starlink に代表される衛星ブロードバンドが挙げられるが、Starlink の例では初期費用 499 USD、月額利用料 99 USD と非常に高価であり、月の所得が 30 USD 以下であるアフリカ農村部では購入することができないと考える。その他、農村向けのデジタル化を提供するため活動している企業も、各国政府や開発援助といったマネタイズ方法に頼っており、政府や援助の予算次第でプロジェクトの継続が担保されるかは不透明である。一方、Dots for のソリューションは

所得が低く事業としての採算性が取りにくいアフリカの農村部において、唯一採算性の問題を解決することができる特徴がある。

Dots for は、ソーラーパネルによる「分散型電力」といった形で使われている「分散型」というアフリカ地方農村部におけるキーワードを、これまでの通信会社が進めていた「大規模で中央集権型の通信インフラ」と違った村単位の「小規模で分散型の通信インフラ」を弊社が通信分野で初めて実現している点が革新的である。

(エ) 想定するビジネスモデル

利用者である農民がお金を払ってでも解決したいソリューションを提供できるかがとても大切で、ユーザーから求められることを妥協せずに突き詰めるという、ビジネスにとって当たり前のことを行うということを根底としている。加えて、サブスクリプションの形式を取ることで、エンドユーザーがお金を払い続けるために企業側も常にサービスレベルを保つための努力を続けなくてはならない仕組みを取っている。

双方に継続するためのインセンティブがある
持続可能な仕組み

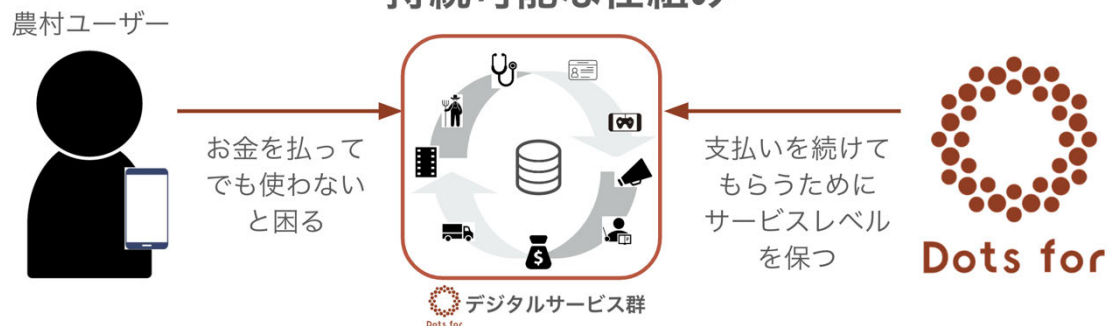


図 Dots for のインセンティブモデル

非公開

2. FS の概要

(ア) FS の目的

本事業においても Zou 州内の他の地域に於いて当社が実施する分散型通信インフラの有用性を確かめつつ、地域における差異を同定しベナン全土やアフリカ全土への拡大に向けた初期調査となると考える。

Dots for は、昨年 2021 年 10 月に創業し同年 11 月からベナンの Zou 州の 3 村にシステム（ルーター 1 台、サーバ 1 台）を導入して実証実験を行った。その結果、導入した 3 村において、村内設置のルーター 1 台分という狭い電波範囲の中でも課金ユーザーが発生するなど、ビジネスモデルや技術モデルの有用性が確認できた。



今回の調査は、本事業開始前の実績値をベンチマークとしつつ Zou 州内で導入村の拡大を行い、ビジネスモデルの再現性の確認と共に「Smart Village」がより効力を発揮する村の基準を明確にすることと、村の中に追加のメッシュネットワーク搭載ルーターを複数台設置して村内の電波カバレッジを拡大することによる課金ユーザー増加の有効性を確認することも目的としている。

(イ) 期待される成果

「メッシュネットワーク技術」という無線デジタル技術を活用した手段によって、未だに整備がされていないアフリカ農村部のデジタル化・オンライン化という社会課題を解決するために、昨年 10 月に Dots for を立ち上げた。その骨子となるのは、アフリカ農村住民が購入し続けられる安価

なサービス価格ながら、ビジネスとして持続可能な村内のデジタルプラットフォームのインフラを作ることであり、更にそのプラットフォームを通して誰もがデジタルやオンラインの恩恵を受けられるデジタル化された農村「Smart Village」を実現することが当社の目的である。その当社の目的が、本事業「アフリカ市場活力取り込み事業実施可能性調査事業」と合致することから、本事業に参加することにした。

また、当社のデジタルプラットフォーム上では、デジタルサービスを提供する他社とのパートナーシップにより、サービスの拡大が可能であるため、例えばリクルートグループの Quipper 社との連携による「日本発の eラーニングサービスをアフリカ農村部で実現する」やクールジャパン機構との連携による「日本のアニメのアフリカ農村での配信」のような他社連携による事業発展性が見込まれ、農村住民の更なる利便性の向上だけではなく今後の人口像が見込まれるアフリカ地方における日本のプレゼンス向上も将来的に可能であることから、本調査を皮切りにデジタル化された「Smart Village」をベナンおよびアフリカ全土に拡大することは大きな意味があると考えている。

(ウ) FS の実施方法・作業工程

期間中に導入した村の中で、導入村毎のスマートフォン保有者率と利用後の継続利用意思表明率を計測する。加えて、ルーター追加による継続利用意思表明率の変化を比較し、村の特性（人口規模、スマートフォン保有率、電化率など）をカテゴリー分けし、対象となる村のプロファイル像を作成することで「Smart Village」がより効力を発揮する村の基準を明確にする。

(エ) 実施体制

表 調査の実施体制

名前	タイトル	組織	役割
Carlos Oba	CEO	Dots for Inc.	プロジェクト総括
Sho Nakata	COO	Dots for Inc.	現地総括
	Country Manager in Benin	Dots for Benin	現地ローカルマネージメント
	Leader	Dots for Benin	導入・調査
	Member	Dots for Benin	導入・調査
	Member	Dots for Benin	導入・調査
	Member	Dots for Benin	導入・調査
	Member	Dots for Benin	導入・調査
	Member	Dots for Benin	導入・調査

3. FS の実施結果

(ア) 活動項目毎の成果

Zou 州の中で当社が展開していたのは東部の Zagnanando 地区および Cove 地区であるが、今回は同州の中で当社が展開をしていなかった西部の Bohicon、Abomey、Djidja 地区を対象に 50 の村を選定した。選定にあたっては、Google Map の衛星写真から同地区の村々を同定し、この中から以下の基準を参考に 50 村を選んだ（「付録 2）導入村一覧」参照）。



この 50 村について、直接村に赴き、村の責任者である村長（Chairperson）との交渉によって、同村での本プロジェクトの実施（村内での分散型通信機器の設置、村民に対してのインタビューや環境調査など）についての許可を得る必要がある。Dots for Benin 社員が直接村々を訪問して、村長と対面で交渉し許可を得ることで実現している。

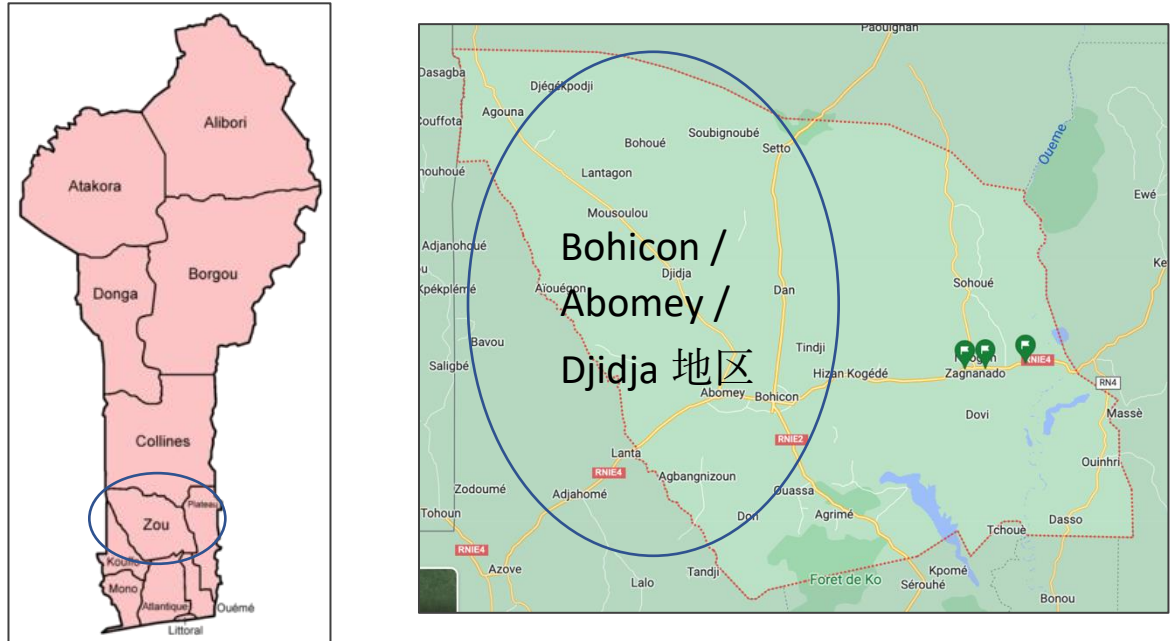


図 ベナン地図（Zou 州対象地区）

（イ） 目的の達成状況

当初の予定通り 50 村に導入を行い、スマートフォン所有者に対して Dots for のサービス d.CONNECT を利用してもらった上で、継続利用意思の確認を行なっている。

その中で、これまで Cove および Zagnando 地区での経験から、村あたりのスマートフォン所有者の数は 20 名前後と想定していたが、今回導入した村々で我々が確認できたスマートフォン所有者数は 10 名前後（村あたり平均スマートフォン所持者数 7.9 人）と、半数以下であった。考えられる理由として、農民（特にスマートフォンを所有している 20-30 代男性）の大部分が農業期のため日中は畑に出ており、Dots for 社員が村を訪問した際に会うことができない点が挙げられる。また、当初の想定は、「無料期間中に Dots for の d.CONNECT を利用した半数（49%）が継続利用意思を示す」であったが、実際には 29.8%であった。d.CONNECT の無料で利用した農村住民からの聞き取りにより明らかになっているの

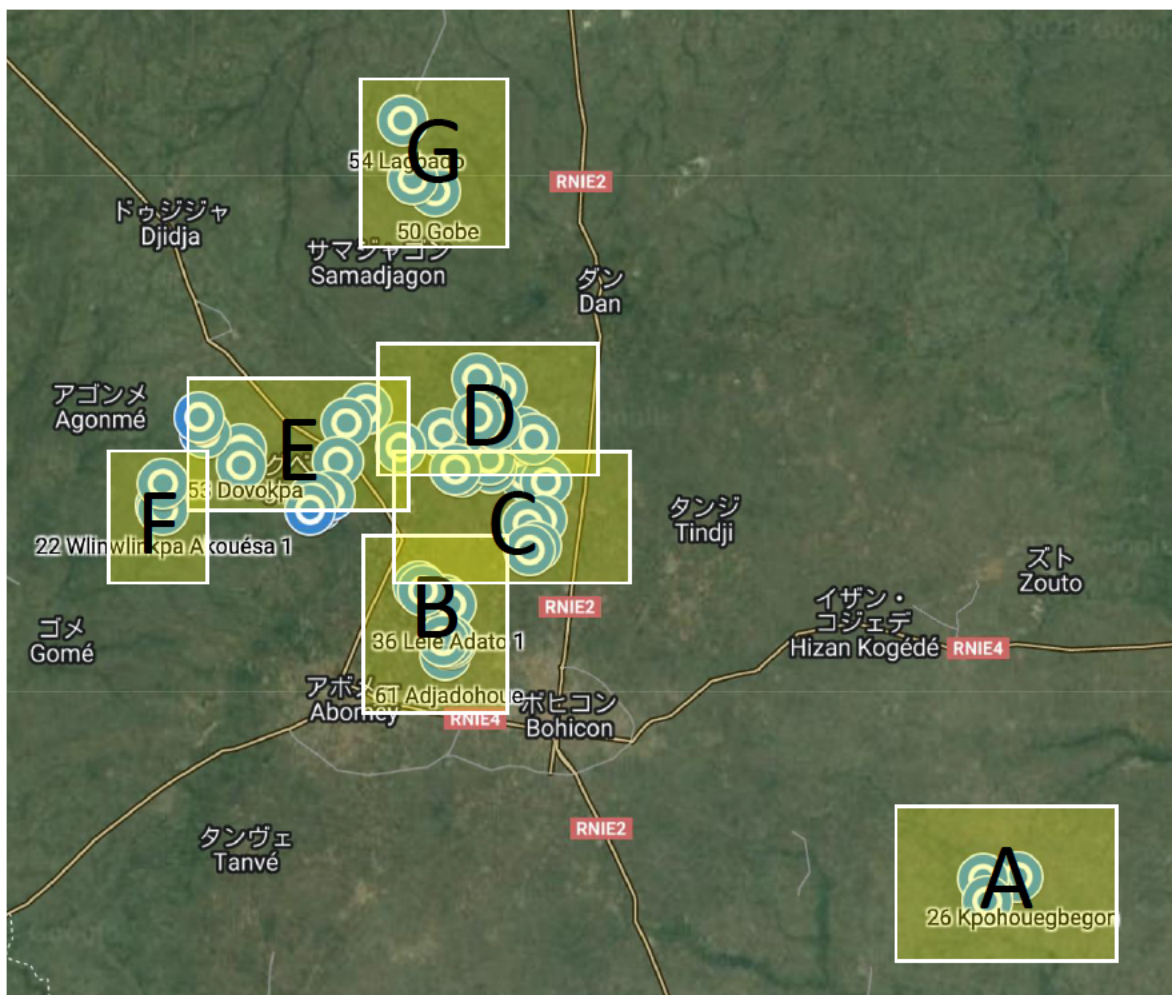
は、「収穫直前の一番キャッシュが少ないタイミングであり、収穫が終わり、販売が終わるまではどれくらいの収入があるかわからない」や「年末に向けて支出増が見込まれるため」といった理由から、継続利用意思について明確に出すことができないということである。



図 導入事例 No.16 Hessa Tovigome 村（左: 設置状態、右: 村の様子）

付録 1) 導入村マップ

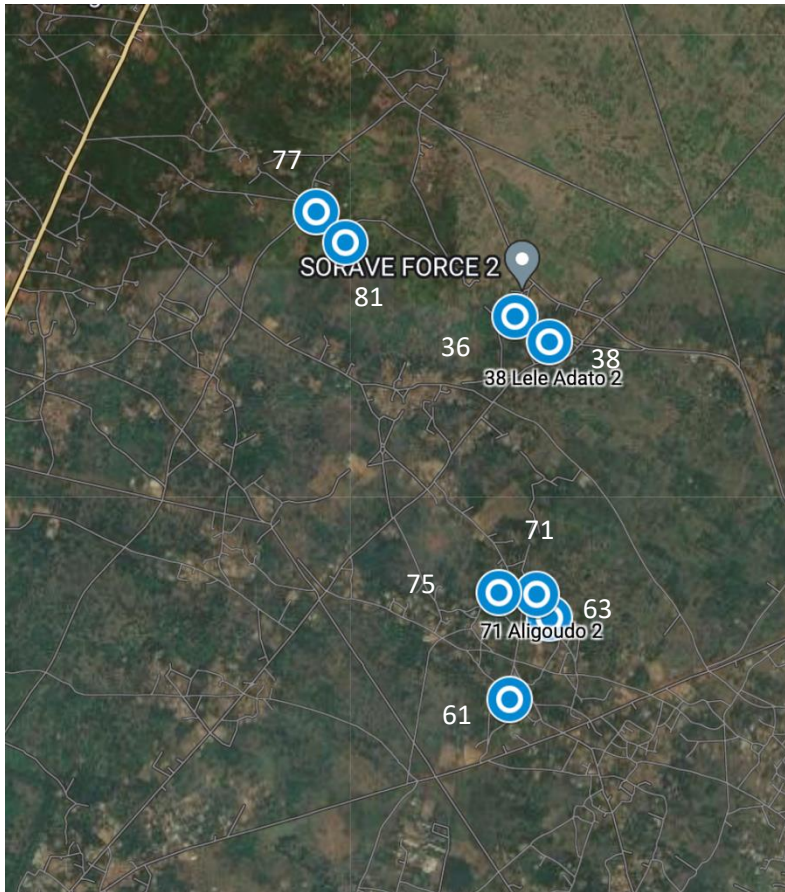
ベナン国 Zou 州西部



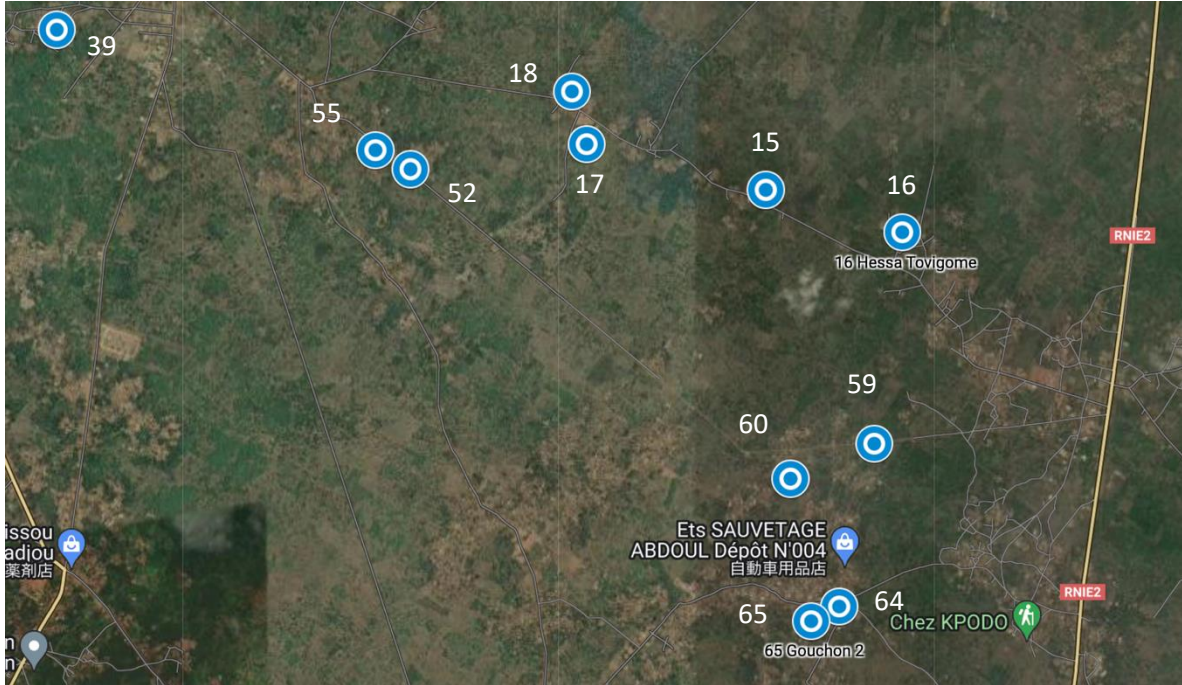
A area



B area



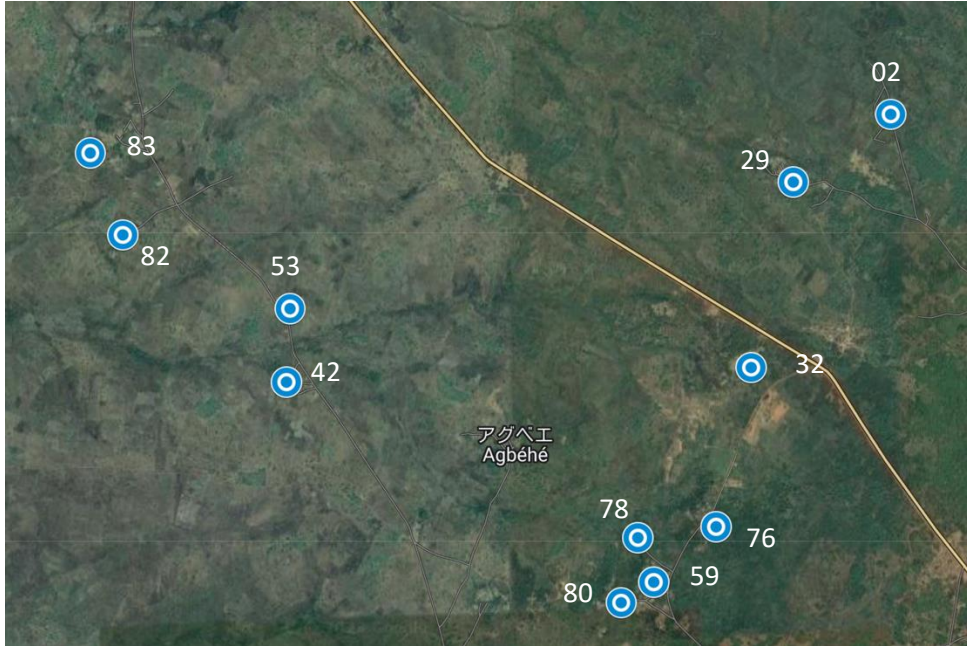
C area



D area



E area



F area



G area



付録 2) 導入村一覧

N o.	Village name	Commune	GPS coordinates	Village size	Population (estimation)	Electrified (Y/N)	% of Smartphone ownership	% of conversion to willingness-to-pay customers	% increase of wtp customers per extension router
02	Zoundota	Djidja	7.28364, 2.00241	Small	200	N	1.0%	0.0%	0.0%
15	Kpassagon Lissèdokpé	Bohicon	7.26107, 2.05556	Small	200	Y	5.0%	20.0%	0.0%
16	Hessa Tovigome	Bohicon	7.25861, 2.06357	Middle	500	N	3.8%	33.3%	0.0%
17	Tannouwo Dangbegon	Djidja	7.26372, 2.04505	Small	200	N	3.5%	0.0%	0.0%
18	Tannouwo gancanhoun	Djidja	7.26677, 2.04423	Small	200	N	2.5%	0.0%	0.0%
22	Wlinwlinkpa Akouésa 1	Abomey	7.25077, 1.933	Middle	500	N	2.6%	0.0%	0.0%
23	Edjègbimègon	Bohicon	7.12041, 2.21396	Middle	500	N	1.6%	16.7%	0.0%
26	Kpohouegbegon	Bohicon	7.12531, 2.22419	Middle	500	N	1.2%	0.0%	0.0%
29	Kpètèta	Djidja	7.2789, 1.99544	Small	200	N	3.5%	0.0%	0.0%
32	Bohoue	Djidja	7.26573, 1.9925	Middle	500	Y	1.6%	25.0%	0.0%
36	Lele Adato 1	Djidja	7.21845, 2.02928	Small	200	N	6.0%	0.0%	0.0%
37	Aïhouidji	Djidja	7.27539, 2.02821	Big	800	N	1.3%	33.3%	0.0%
38	Lele Adato 2	Djidja	7.21719, 2.03096	Big	800	N	0.9%	33.3%	20.0%
39	Kingbé Vèmin	Djidja	7.27034, 2.01413	Big	800	N	1.8%	0.0%	0.0%
40	Lotcho Ahuame 1	Djidja	7.27607, 2.05485	Middle	500	N	1.0%	33.3%	0.0%
41	Lotcho Ahuame 2	Djidja	7.27318, 2.0591	Middle	500	N	1.0%	33.3%	0.0%

N o.	Village name	Commune	GPS coordinates	Village size	Population (estimation)	Electrified (Y/N)	% of Smartphone ownership	% of conversion to willingness-to-pay customers	% increase of wtp customers per extension router
42	Wogbaye	Djidja	7.2647, 1.95937	Middle	500	N	1.8%	75.0%	66.7%
50	Gobe	Djidja	7.35728, 2.02554	Middle	500	N	6.8%	41.7%	133.3%
52	Sozoun Ahuame 1	Djidja	7.26226, 2.0348	Middle	500	N	2.4%	60.0%	16.7%
53	Dovokpa	Djidja	7.26994, 1.95962	Small	200	N	2.0%	25.0%	0.0%
54	Lagbado	Djidja	7.38086, 2.01444	Middle	500	N	2.0%	66.7%	33.3%
55	Sozoun Ahuame 2	Djidja	7.26334, 2.03276	Small	200	N	2.5%	25.0%	0.0%
57	Wlinwlinkpa Akouèssa 2	Abomey	7.2493, 1.93314	Middle	500	N	2.2%	42.9%	16.7%
58	Akouessa Fandji	Abomey	7.25854, 1.933	Small	200	N	3.0%	0.0%	0.0%
59	Honhoun Torta	Djidja	7.25062, 1.98556	Small	200	Y	2.0%	50.0%	0.0%
60	Savakon 2	Djidja	7.24633, 2.06195	middle	500	Y	1.6%	40.0%	0.0%
61	Savakon 1	Djidja	7.24434, 2.057	middle	500	Y	1.0%	33.3%	0.0%
62	Adjadohoue	Abomey	7.20038, 2.02904	middle	500	Y	1.0%	0.0%	0.0%
63	Tandji 1	Djidja	7.28127, 2.0418	middle	500	N	1.0%	50.0%	0.0%
64	Aligoudo 1	Abomey	7.20421, 2.03094	middle	500	Y	1.4%	60.0%	16.7%
65	Gouchon 1	Abomey	7.23693, 2.05986	middle	500	N	1.0%	66.7%	33.3%
66	Gouchon 2	Abomey	7.23603, 2.05821	middle	500	N	1.2%	33.3%	0.0%
67	Alikpa	Djidja	7.29043, 2.04801	middle	500	N	0.8%	25.0%	0.0%

N o.	Village name	Commune	GPS coordinates	Village size	Population (estimation)	Electrified (Y/N)	% of Smartphone ownership	% of conversion to willingness-to-pay customers	% increase of wtp customers per extension router
68	Goki 1	Djidja	7.2913, 2.04086	big	800	N	0.6%	66.7%	0.0%
69	Goki 2	Djidja	7.29355, 2.03991	big	800	N	0.9%	50.0%	0.0%
70	Edjègbinnègon 2	Bohicon	7.12461, 2.21228	small	200	N	2.0%	25.0%	0.0%
71	Gboatangon	Bohicon	7.11733, 2.21404	small	200	N	5.0%	33.3%	0.0%
72	Aligoudo 2	Abomey	7.2053, 2.03035	small	200	Y	2.5%	0.0%	0.0%
73	Tannouho Gbatrome	Djidja	7.27825, 2.04625	middle	500	N	0.8%	0.0%	0.0%
74	Tandji 2	Djidja	7.2806, 2.04028	middle	500	N	2.6%	33.3%	0.0%
75	Dehonou	Djidja	7.3611, 2.01811	middle	500	N	2.6%	40.0%	0.0%
76	Djotindagba	Abomey	7.20538, 2.0285	small	200	N	3.0%	33.3%	0.0%
77	Agbondjèdo	Djidja	7.2545, 1.98995	middle	500	N	0.8%	0.0%	0.0%
78	Houeli 1	Abomey	7.22335, 2.01986	big	800	Y	1.5%	42.9%	8.3%
79	Dohouhoué	Djidja	7.2515, 1.98551	middle	500	N	0.8%	25.0%	0.0%
80	Houékpèvigbé	Djidja	7.25375, 1.98441	middle	500	N	1.0%	25.0%	0.0%
81	Aiyomé	Djidja	7.24918, 1.98318	big	800	N	0.9%	0.0%	0.0%
82	Houeli 2	Abomey	7.22194, 2.02126	small	200	N	2.0%	33.3%	0.0%
83	Dagbahô	Djidja	7.27516, 1.94763	middle	500	N	1.4%	50.0%	50.0%
84	Gbawé zougou	Djidja	7.28088, 1.94536	middle	500	N	1.2%	0.0%	0.0%

付録 3) 村々の様子

非公開

4. FS 実施によって得られた知見

(ア) 概要

今回の事業において、これまで展開していなかった地域への導入によりより多くの知見を得ることができ、下記の学びがあった。

- 対象顧客の支払い意思基準となる背景の理解
 - 村の平均収入とスマートフォン保有率
 - 収入タイミングとシーズナリティ
 - 収入のボラティリティ
 - 新たな顧客セグメント
 - 収入増への即効性
- 村分析
 - 村のサイズによる継続利用意思表明率
 - 村のサイズ毎のエクステンションのルーター追加による継続利用意思表明の増加率
 - 電化率と継続利用意思表明率
- オペレーション上の課題
 - 機材調達
 - 現地オペレーション人員の配置

(イ) 対象顧客分析

調査の結果、事業展開は以下の指標に左右されることがわかった。

① 村の平均収入とスマートフォン保有率

聞き取りによれば、村によって平均的な収入レベルが違うことがわかる。大きな村になればより多くの人が住み、また近隣の村々のハブ的な機能を保つため、人や物の流入も多い。そのためその村に住む住民にとっての収入機会があり、村の収入レベルを底上げしているのがわかる。一方で、大きいからと言ってスマートフォンの普及率が高いわけではなく、むしろ小さい村々の方が保有率は高い。多くの労働人口が農業の収穫期で村におらず、また村が大きく人口が多いことで村人への聞き取りだけでは補足できていないスマートフォン所有者がいる可能性もあるため、実際の保有率とは差異がある可能性はあるものの、村の平均的な収入レベルに応じて保有率は上がると想定していたため、興味深い結果になった。

表 村のサイズとスマートフォン保有者数

村サイズ	Big	Middle	Small
サンプル村数	7	28	15
平均収入 (CFA)	16,700	14,000	11,900
人口（推定）	800	500	200
スマートフォン 保有者数（人： 平均）	6.9	8.6	6.1
保有率	1.1%	1.7%	3.0%

② 収入タイミングとシーズナリティ

住民の大半が農業で生計を立てており、農業従事者がターゲットユーザーになると想定していた。一方で、彼らの収入タイミングは収穫

期に農作物を刈り取り、市場で販売をしたタイミングに限定されており、年に数回しかない。そのため、収穫期前後で経費計画を立てており、特に頻繁に起きる葬式などの不意の出費に備えて貯蓄をする傾向があることが分かった。

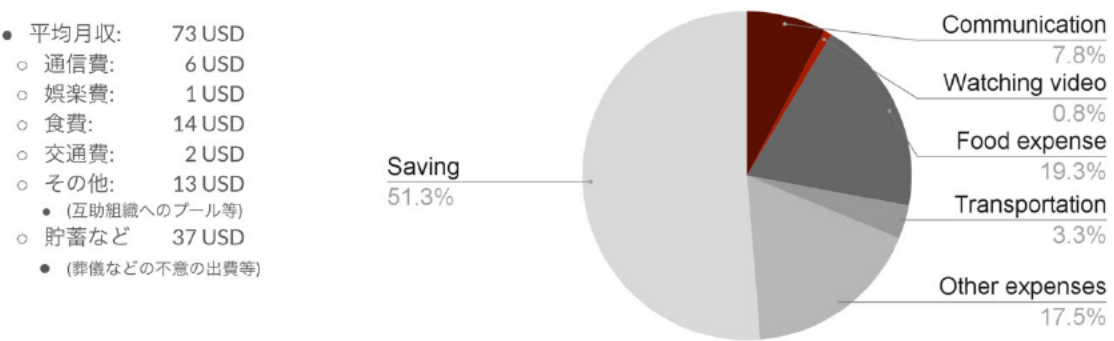


図 農村住民の支出内訳

また、農村住民の収支には季節性の変動があることがわかった。住民の大半が農業で生計を立てており、彼らは年に数回ある収穫期においては次の収穫期までの数ヶ月を暮らす収入を確保する。このタイミングが最も現金を多く持つ時であり、この時にスマートフォンを含む大きめの買い物をする傾向が強い。Dots for に対しても、多くの農村住民からスマートフォン販売のリクエストを受けたが、収穫が終わったタイミングで現金が手元にある場合がほとんどを占めていた。また、ベナンでは 12 月末のクリスマスに向けて支出が増える傾向があるため、本事業期間中の 12 月の月末に向けて支出を絞る傾向が見られ、それは Dots for サービスの継続利用意思表明率にも反映されていた。

表 Dots for のサービスに対する継続利用意思表明率

	11 月まで	12 月
継続利用意思表明率	33.0%	26.0%

③ 収入のボラティリティ

上記に加えて収穫期の収入についても農作物の不作や市場価格の下落により、期待していたような収入が得られないことがあり、収穫期が近づくにつれて支出を控える傾向が見受けられた。

今回の調査タイミングでは、収穫期またはその直前であったため、この影響を強く受け、サービスを利用したにも関わらずその後の継続的な利用についての回答は保留にしている例が多く目立った。

④ 新たな顧客セグメント

産業の大部分が農業という特性上、年に数回の収穫期とその収入サイクルからの影響を強く受けることが分かった。一方で、農業従事者以外の農村住民向けの仕事をする個人事業主（例：バイク修理工、塗装工、理容室など）は、農業従事者に比べて高い継続利用意思の表明をしている。彼らは、ほぼ毎日何かしらの収入があり、また1日の大半を村内にある店舗で過ごすため、比較的長時間 d.CONNECT に接続する時間を確保できていることが、高い継続利用意思表明率の大きな理由と考えられる。

表 d.CONNECT 体験者数と継続利用意思表明率

業種	全体	農業従事者	個人事業主
d.CONNECT 体験者数（人）	205	168	37
継続利用意思表明者数（人）	61	41	20
継続利用意思表明率	29.8%	24.4%	54.1%

今後は、このような個人事業主を対象にサービス展開をする可能性が示唆されている。

以下は、Dots for が提供した職業訓練動画により新たな技術を学び、新規顧客を獲得したり事業を始めたりといった、収入を上げることができた顧客事例である。

非公開

また、個人事業主に加えて、「小さい子供を抱える母親」が新たなターゲットの候補として確認できた点も大きい。このような母親は、

- 村内における世帯収入が高い
- 子供にかかる出費は母親が負担することになっている
- 今後の子供増による経済的な負担増が予想されている
- 母親個人として自由になるお金はあまりなく、夫や家長の収入に依存しており、経済的に独立したいと考えている
- 夫側からも妻の収入増を期待されている
- 小さい子供の世話をするために長時間を家で過ごさなくてはならず、仕事をする機会が得られない

といった課題を抱えており、Dots for のサービスを利用することで家の中に居ても出来る仕事の機会を得ることができた。

具体的には、髪の結い方の動画ビデオを観ることで近隣住民女性のためのヘアアレンジ事業を始め、それによって収入増を得ることができた事例が観察された。

非公開

⑤ 収入増への即効性

このような個人事業主からは、自分の事業に関連した職業訓練的な動画を観たいというリクエストがあり、そのようなコンテンツを配信していくことで新たな技術を学びながら、新規顧客の獲得や収入の向

上を期待していると考えられる。特に、日々の労働に対して収入増への即効性があることが d.CONNECT を利用して職業訓練動画を見る大きなモチベーションになっている。

(ウ) 村分析

① 村のサイズによる継続利用意思表明率

村のサイズによって継続利用意思表明率が違うが、Middle サイズの村の継続利用意思表明率が 35.0% と一番高く、Big サイズの村で 28.6%、Small サイズの村で 18.0% であった。この違いは、大きな村ほど、過去に都市で生活をしていた住民が多く、デジタルコンテンツへのアクセスの重要性を理解しているという点がある中で、Big サイズの村ほど「街に出やすい交通の要所にある」ために街まで出てインターネット接続をしてデジタルコンテンツに触れやすく、その二つの要因がバランスした比較的より街に出にくい中規模の Middle サイズの村でのニーズが一番高くなったためと考えられる。

表 村サイズと継続利用意思表明率

村サイズ	Big	Middle	Small
サンプル村数	7	28	15
継続利用意思表明率	28.6%	35.0%	18.0%

② 村のサイズ毎のエクステンションのルーター追加による継続利用意思表明の増加率

エクステンションのルーターを追加することで増加する率は全体で1.1%と非常に低かった。村々の住民へのインタビューから、夜の治安やマラリア罹患を防ぐために「日没後に家の中でつながる」が継続利用の判断の大きな要素になるとの声が多く上がっており、スマートフォン所有者の家まで届くかがポイントとなる。そのため、小さい村ほど効率がよく村内の d.CONNECT の Wi-fi 伝播範囲内にスマートフォン所有者の自宅を含めることができるため、Small 村ほどエクステンションルーター1台あたりの継続利用意思表明増加率が高い（7.1%）のではと推測できる。しかしながら、元々のスマートフォン保有者が村あたり7.9人（スマートフォン保有率1.7%）であり、村の中で分散してランダムに居住するスマートフォン保有者の家までエクステンションルーターを複数個繋いでやっと継続利用意思を表明するという非効率な形になっており、分散型通信の恩恵をうまく活用できていない。このように、対象となるスマートフォンを所有者数が少ない点を解消しないことには、エクステンションルーターの設置による継続利用意思表明者の増加への寄与は少ないと言わざるを得ない。

表 村サイズとエクステンションルーター1台あたりの継続利用意思表明増加率

村サイズ	Big	Middle	Small
サンプル村数	7	28	15
エクステンションルーター1台あたりの継続利用意思表明増加率	6.5%	1.6%	7.1%

③ 電化率と継続利用意思表明率

村の電化・未電化による継続利用意思表明率の違いについて、電化した村の方が高いことがわかる。この結果から、ターゲット村として「電化した村」と設定したいが、今回調査対象とした50村のうち電化した村は9村（電化率18%）しかなく、数が少ない。一方の未電化村で住民から聞き取りを行ったところ、「スマートフォンの充電ができない」ということが大きな理由として挙げられており、動画を観ることでスマートフォンの電池が減ることへの危惧が未電化村でのd.CONNECTの継続利用を妨げている可能性が示唆された。実際に未電化地域のスマートフォン所有者の行動を観察すると、必要な時だけ電源を入れて使用し、終わり次第電源を切ることでスマートフォンの電池を消費しないような行動を取っていた。このことから、「スマートフォンの充電」がボトルネックになると考える。

表 村サイズと電化村・未電化村における継続利用意思表明率

村サイズ		Big	Middle	Small
サンプル村数		7	28	15
電化率		14.3%	17.9%	20.0%
継続利用意思表明率	電化村	42.9%	36.8%	22.2%
	未電化村	25.0%	34.7%	17.1%

(エ) オペレーション上の課題

① 機材調達

今回の機材調達にあたり、サーバやルーターといった分散型通信の主要機材である通信機器は日本で調達しベナンへ輸送、通信機器を未電化地域でも稼働させるための給電機器（ソーラーパネルやバッテリーなど）についてはベナン現地で調達する方法をとった。また、日本からの輸送については、2回（1st バッチ：9-10 月 30 村分、2nd バッチ：11-12 月 20 村分）に分けて輸送を行った。

この輸送にあたって、想定外の問題があり今後の改善が必要と感じられた。具体的には、

- (1) ベナン税関の通関に関する手続きや必要書類が担当者によって異なり、通関に時間を要した

過去にもベナンへの機材輸送実績があることから、Invoice などの必要書類については知見があると考えていたが、本事業で行った 2 回の輸送それぞれで手続きや必要書類が異なっており、それに対して明確な説明もなかった。これにより、当初税関到着後 3 営業日程度で通関が完了し荷物を受け取ることを想定していたが、より多くの時間が掛かった。特に 1st バッチは受け取るまでに 2 週間程度の期間を要し、その間の保管費用など余分な費用が発生してしまった。今回の経験から、次回以降の輸送については余分かもしれないがこれまで言われた必要書類をパッケージとして事前に用意するとともに、税関職員との事前の連携を行うことで解決できると考えられる。

- (2) 現地税関到着後、荷物が一時紛失した

2nd バッチでは、輸送会社のトラッキング情報を確認するもヨーロッパ到着後のステータスが一向に更新されず、一時所在が不明となる事態が発生した。日本支社経由で調査をかけてもらったところ、現地代理店がベナン税関に到着した後のトラッキング情報を更

新していなかったことが原因と判明しことなきを得たが、タイトなスケジュールであったため問題となった。

(3) ベナン現地調達機材の現地在庫不足

ソーラーパネルなどの調達はベナン現地で行ったが、30 村や 20 村分の機材を在庫として保有している現地業者が少なく、想定 of 機材調達スケジュールよりも遅れた。結果、調達先の複数業者をあたえることで解決したが、今後の導入スピードを保とうとする際には、現地調達の限界が見受けられた。今後、中国からの輸入なども検討する必要がある。

② 現地オペレーション人員の配置

本事業の実施にあたり、ベナン人統括マネージャー1 名、メンバー6 名の計 7 名の現地ベナン人社員が活動した。彼らの主な活動は以下の 3 つである。

1. 導入村の開拓
2. 機材導入
3. サービス利用促進と調査

その過程でも、様々な課題が起こったので、ここに記す。

(1) 村長によって新技術への受容性の違い

各村での活動開始のトリガーは各村の村長と交渉し活動の許可を得ることである。大部分の村では、この交渉と許可取得はスムーズに進んだが、一部村長からは上長であるコミューン長（Mayor）からの公式レターを取得すること求められた。これは、Dots for の分散型通信のような新しい活動に対して自身の判断で進めたことによる責任を分散させる狙いがあると推量している。しかしながら、コミューン長からのレター取得に時間が掛かったため、そのさきの導

入がストップしてしまう事態が発生し、代替の村を探すなどの対応を迫られた。

(2) 地域ごとに適切な採用プールへのアクセスが存在しない

今回の事業を行うにあたり、現地社員の新規採用を行ったが、社員からの紹介に依存するが、地域によっては適切な社員候補がおらず引っ越しを伴う配属が必要であった。

(3) 日中の調査対象農民の不在

利用促進と調査にあたり社員が昼間に村々訪問しても、対象農民が不在であることが多かった。大部分を農家は、早朝に村を出て畑で働き、夕方に帰宅するスケジュールを過ごすためであった。そのため、Dots for 社員の勤務時間をずらして夕方夜間での村訪問をする形で対応したが、日が暮れた後の移動は強盗などの治安上の課題が残った。

(オ) FS において検討した事業化による社会課題の解決

前項で述べた個人事業主からの職業訓練的な動画の提供によりサービス利用者の収入が上がる事例が見られた。このことから、「通信環境がない地方部にいることでさまざまな情報格差があり、そのため本来であれば得られるであろう機会を取りこぼしている」という社会課題が浮き彫りとなると共に、Dots for のソリューションがその課題を解決しつつ、収入向上によって Dots for への支払いの原資を得ることができるという好循環を生み出せる可能性が示された。これは、農村住民から直接かつ継続的に利用料の支払いが行われることが前提となる Dots for の事業モデルにおいて、今後の事業化を進める上で大きな進展であったと考える。

(カ) 本事業から得られた教訓と提言

Dots for の「分散型通信」は、その設計思想から「村の中に限定された通信インフラ」であり、それを利用するために纏まった時間を村で過ごす必要がある。事業拡大に応じて、農業従事者を対象としてサービスを作ったが、農業従事者はより農地で活動することが多く、特に収穫期に1日の殆どを農地で過ごす季節労働者であるため、村の中の通信網を使う時間が捻出できない。また同じく収入タイミングが年に数回まとまった額を稼ぐ事業をしつつ、収穫毎の収入の変動も大きい農業従事者は料金を払い続けることに二の足を踏んでしまいがちであった。

一方で、農村住民に対してサービスを行う個人事業者や家で子供の世話をする母親のような「村の中で多くの時間を過ごす人」は、村の中に限定された分散型通信の通信範囲の内で過ごす時間が多く、それに比例してd.CONNECTを利用する時間も増えるため、その恩恵をダイレクトに受けることができると考えられる。

また、塗装業の個人事業主やヘアアレンジをした母親のように「収入増への即効性」が大きなポイントになっており、通常は収入増への影響が次回以降の収穫期まで数ヶ月以上かかる農業従事者に対しても、「収入増への即効性」を担保する形で農業閑散期に農業以外の副業を開始できるだけの知識を得る機会とマイクロファイナンスを組み合わせることで副業の開業を後押しする仕組みを取り入れれば、Dots for の分散型通信を活用するインセンティブになるのではと考えられる。

そして、スマートフォンの保有率低いことが今後の農村における事業拡大のボトルネックになり得ることから、スマートフォン保有率の向上をセットで行う必要がある。Dots for の分散型通信が村内で利用可能となることで、農村住民にとってスマートフォンを購入するインセンティブとなる

ことから、今後の農村でのスマートフォン普及率は向上していくと想定している。

また、対象とする村は街から程よく離れた中規模の村々を対象にしつつ、未電化の村々に対してはスマートフォンの充電サービスを自社またはパートナーと一緒に展開することで、十分なマーケット規模を保ちながら拡大できると考えられる。

これらを加味した事業設計を行い、動画ストリーミングだけではない充電やその他のデジタルサービス群を展開することで、アフリカ農村住民の抱える社会課題の解決を図る。