国際協力機構（JICA）

全世界スマートフードチェーン構築に向けた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

スマートフードチェーンにおける課題とニーズ、本邦技術／製品の活用可能性、製品・技術の募集について

SMART FOOD CHAIN

1. 本調査の背景・目的
2. 各国基礎情報
3. スマートフードチェーンに係るニーズと製品・技術群とのマッチング
4. まとめ

JV：
中央開発株式会社
NTCインターナショナル株式会社
株式会社三祐コンサルタンツ

1. 本調査の背景・目的

1-1. 本調査の背景

JICAは、「中小企業・SDGsビジネス支援事業」を通じて、開発途上国の課題解決に取り組んでいる。このビジネス支援事業では、民間企業から提案を募り、海外ビジネス展開に係る仮説を検証する調査及び実証機会を提供している。

他方、開発途上国の課題解決に向けた企画作成段階では、途上国側のビジネス顧客像や顧客が直面している問題の具体的な特定が重要である。

かかる状況を踏まえ、JICAでは、民間企業による上記ビジネス支援事業制度活用を促進するため、参画拡大が期待される4分野において、基礎的な情報収集・確認調査を実施することとなった。4分野のうちの一つが「スマートフードチェーン」である。

この調査では、①各分野における開発課題・現地ニーズを明らかにし、②課題に合致する民間企業の製品・技術のマッチング、③課題解決に向けた製品・技術の仮説検証を行うこととしている。

1. 本調査の背景・目的

1-2. 本調査の目的とスマートフードチェーン

(1) 目的

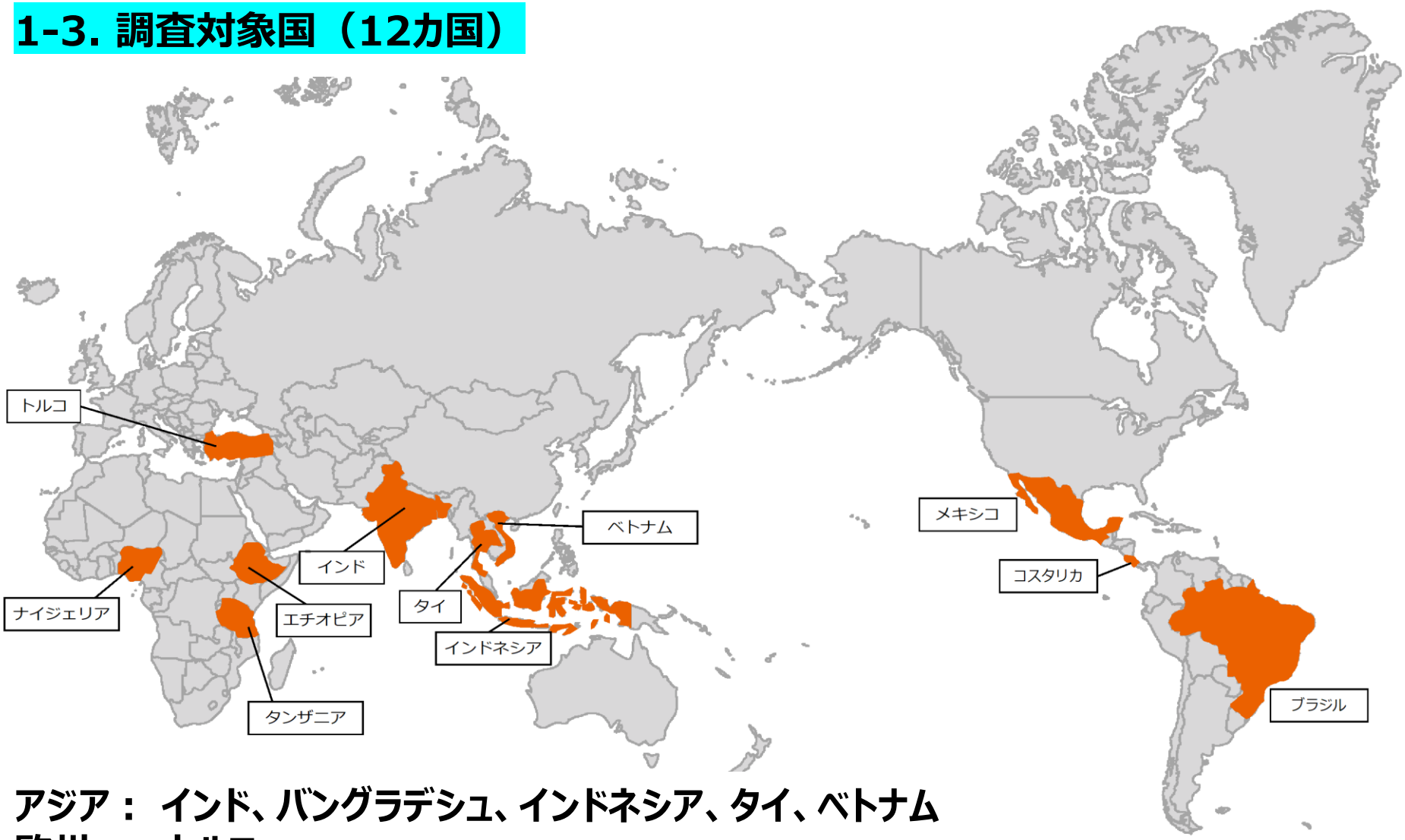
開発途上国におけるスマートフードチェーン構築に向けたニーズに係る基礎情報収集と調査対象各国の課題解決に資する本邦企業の製品・技術のマッチングを行う。

(2) スマートフードチェーンとJICAの取り組み

- スマートフードチェーンとは、「育種、生産、加工・流通、消費にわたるフードチェーンの全てのプロセスをAIやデータ連携基盤等を用いてスマート化し、生産性向上、無駄の排除、トータルコスト削減、農作物・食品の高付加価値化、ニーズとシーズのマッチング等を実現しようとするもの」。（農研機構作成資料に基づく）
- 生産性向上等による農家の所得向上が共通の課題である開発途上国においても、**国・地域毎に特色ある農業・農村DXの取り組みが進んでおり**、JICAは「スマートフードチェーン共創に向けたエコシステム構築支援プロジェクト」や「フードバリューチェーン構築支援プロジェクト」など、約20カ国、40案件においてスマート技術導入に向けた取り組みを行ってきている。
- また、JICAは、**スマートフードチェーンを構築することは、開発途上国の農業・農村開発につながるものである**と分析しており、**民間企業との連携を重要戦略の一つに位置づけている**。

1. 本調査の背景･目的

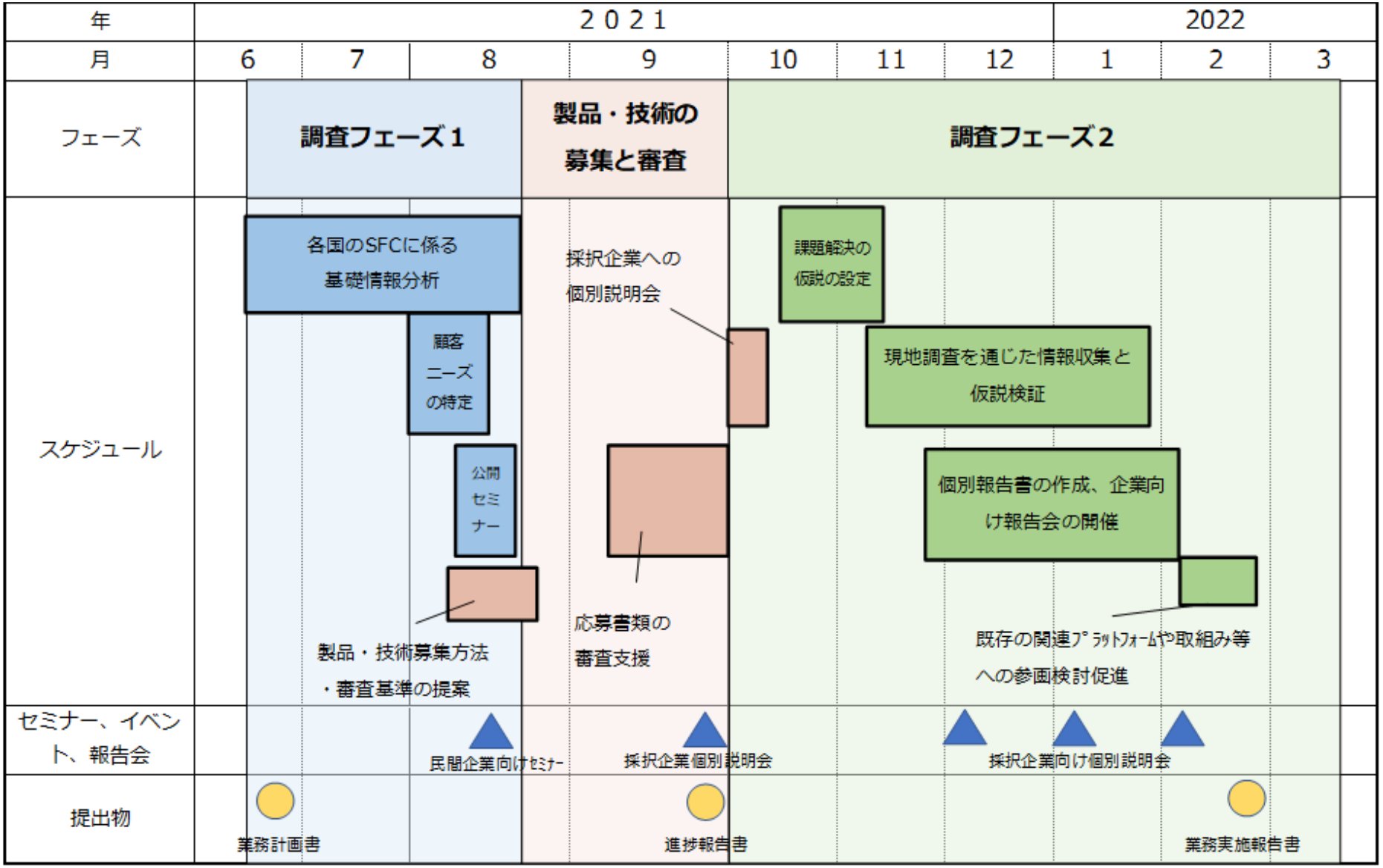
1-3. 調査対象国（12カ国）



アジア： インド、バングラデシュ、インドネシア、タイ、ベトナム
欧州： トルコ
アフリカ：ナイジェリア、タンザニア、エチオピア
中南米：メキシコ、コスタリカ、ブラジル

1. 本調査の背景・目的

1-4. 本調査のスケジュール



1-5．本セミナーの目的

① 調査対象国12カ国の農業概要や外資規制、スマートフードチェーンを取り巻く環境等を含む各国の基礎情報の共有

② 各国の農業セクターの特色、スマートフードチェーン構築に向けた開発課題・現地ニーズの共有、ニーズにマッチする技術や商品群の共有

2. 各国基礎情報

2-1. 各国基礎情報（調査対象12カ国）

各国基礎情報については、別添資料をご参照願います。

詳細説明は割愛させていただきますので、各企業様のご興味のある国の情報をご確認ください。なお、別添資料には①国及び農業分野の基礎情報、②スマートフードチェーンに関連する基礎情報、③ネット環境基礎情報、④・⑤各国のスマートフードチェーン企業のトレンド及び事例⑥SFCビジネスに関連しうる規制を記載してあります。

2-2. 各国の外資進出規制やスマートフードチェーン関連規制について

本セミナーでは、特に日本企業が進出するに際し、ボトルネックとなりそうな外資規制、SFCビジネスに関連しうる規制等について説明します。

なお、SFCビジネスに関連しうる規制の詳細については、「各国基礎情報」に記載しています。

2-2. 各国の外資規制について

インドネシア

■ 外資進出規制業種・禁止業種
外国資本による投資を規制する業種をリスト化している（ネガティブリストDNI）。

■ 外資の出資比率
禁止業種を除き、外資による出資は可能だが、ネガティブリスト方式で業種ごとに外資出資比率の上限が定められている。
例：電気通信事業及び電気通信サービス事業の外資出資率は67%上限。

■ 資本金規制
外国資本の場合、製造業・非製造業の区別なく、払込資本金25億ルピア以上。さらに、土地建物を除く投資額（資本金含む）の合計が100億ルピア超。

■ その他の規制
商業施設の立地条件、農園事業の許可等、電気自動車の開発加速化。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）
- 国外に整備されたクラウドサーバーの利用に関する規制
- 衛星画像の利用に関する規制
- 気象情報の利用に関する規制
- 自動運転に関する規制
- ドローンの利用に関する規制
- 農業データの利用に関する規制など

タイ

■ 外資進出規制業種・禁止業種
外国人事業法（1999年改正、2000年3月施行）に基づき、規制業種を3種類43業種に分け、それらの業種への外国企業（外国資本50%以上）の参入を規制。

■ 外資の出資比率
外資比率が50%以上の企業は、外国人事業法により「規制業種・禁止業種」の43業種への参入が禁止・規制される。ただし、一部例外もあり。

■ 資本金規制
外国企業（外資マジョリティー）の最低資本は200万バーツ以上。ただし、外国人事業法の規制業種に基づく、特別の認可を取得する必要のある業種の場合は、原則として最低資本は300万バーツ以上。

■ その他の規制
BOIの補助などに当たり、政策的に国産化を推進。外資系企業の現地資金調達に関する規制はない。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）
- 衛星画像の利用に関する規制
- ドローンの利用に関する規制　など

2-2. 各国の外資規制について

ベトナム

■ 外資進出規制業種・禁止業種

物流分野など、現時点でベトナムにおける一部事業については、外国投資家による投資が完全には認められていない。

■ 外資の出資比率

農業、狩猟および林業サービスは、合弁会社の設立または事業協力契約の締結のみ可能である。外国側の出資比率が合弁会社の資本金の51%を超えてはならない等（投資領域によって規定）。

■ 資本金規制

一部の条件付投資分野に関しては、法定資本金が定められている（銀行業、保険業、海外向け労働者派遣、不動産事業、航空サービス、映画制作など）。

■ その他の規制

特になし。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）

- 国外に整備されたクラウドサーバーの利用に関する規制
- 衛星画像の利用に関する規制
- 気象情報の利用に関する規制
- 自動運転に関する規制
- ドローンの利用に関する規制
- 農業データの利用に関する規制　など

バングラデシュ

■ 外資進出規制業種・禁止業種

禁止業種（4業種）、規制業種（22業種）。規制業種については、主に政府の事業認可等が必要。（例）通信サービスは規制業種。

■ 外資の出資比率

原則、外資100%可。業種によっては、出資金額、出資比率についての規制がある。外国資本の合弁は民間部門、公共部門とも可能。

■ 資本金規制

原則、金融業以外の業種であれば、最低払込資本金の規制はない。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）

- ドローンの利用に関する規制

（その他は調査継続中）

2-2. 各国の外資規制について

インド

■ 外資進出規制業種・禁止業種
ネガティブ・リストによる外国直接投資の禁止・規制対象の業種・形態、上限出資比率がある業種、商工省産業国内取引促進局（DPIIT）の個別認可が必要な業種などを規定。

■ 外資の出資比率
外国直接投資はネガティブ・リストや禁止リストに該当しなければ、出資比率100%までの直接投資が認可される。

■ 資本金規制
会社形態による最低資本金規制はなくなったが、企業省は最低資本の金額を規定できる。現物出資に関する規制：機械などの設備、ならびに会社設立・登記にかかる前払い費用を、資本金に繰入れることは可能。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）
- 国外に整備されたクラウドサーバーの利用に関する規制
- 衛星画像の利用に関する規制
- 気象情報の利用に関する規制
- 自動運転に関する規制
- ドローンの利用に関する規制
- 農業データの利用に関する規制など

メキシコ

■ 外資進出規制業種・禁止業種
規制業種あり。情報通信分野については、事業免許が付与されるのはメキシコ国籍を持つ法人か個人となっており、事業分野別に事業免許を取得する必要がある。

■ 外資の出資比率
規制業種を除く一般業種では、無条件で100%まで外資の参加が可能。ただし、規制業種以外でも、既存企業の資本金の49%を超えて外資が参加する場合、その会社の資産総額が201億8,467万1,346.26ペソ（2020年5月7日官報公示国家外資委員会決定、翌日より施行）を上回る場合は、外資委員会の承認が必要

■ 資本金規制
特になし。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）
- 衛星画像の利用に関する規制
- ドローンの利用に関する規制
- 無線通信に関する規制　など

2-2. 各国の外資規制について

コスタリカ

■ 外資進出規制業種・禁止業種

マネーロンダリングに係る手続きを除いて、国内投資に対する規制は行われていない。

■ 外資の出資比率

一部の例外を除いて直接投資を奨励している。例外は国有企業による業種、及びコスタリカ国民の投資が一定割合必要な業種（発電、交通、専門サービス、通信）。

■ 資本金規制

■ その他の規制

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制
（概要は別添資料）

- ドローンの利用に関する規制

ブラジル

■ 外資進出規制業種・禁止業種

外資企業は内資企業（ブラジル企業）と同じ扱いを受けることが憲法により保証されている。郵便、マスメディア、航空宇宙産業、輸送、軍需、資源開発等の一部の分野では、外資参入が禁止または規制されている。

■ 外資の出資比率

外資規制業種に該当する場合、出資比率に制限がある。

■ 資本金規制

最低資本金に関する規定はないが、駐在役員のビザ取得のために、一定額を投資する必要がある。また、資本金の本国送還は可能。配当金の送金も認められている。

■ その他の規制

1. 外国人による経営、2. 法人登録番号（CNPJ）の取得、3. 株主状況の報告、4. 国産製品に対する価格優遇策、5. 外国企業による公共事業の入札。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）

- 農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用
- ドローンの利用に関する規制
- 無線通信に関する規制　など

2-2. 各国の外資規制について

トルコ

■ 外資進出規制業種・禁止業種
原則として、すべての業種・分野が外資に開放されているが、一部の業種では外資の参入が認められていない。外資比率の制限がある業種では、許認可が必要な場合がある。

■ 外資の出資比率
外資による出資比率や出資額などに関する規制はない。

■ 資本金規制
特になし。

■ その他の規制
建設業分野に関しては、内国入札者には15%を上限とする価格優位性の付与が許容されるほか、一定の場合には内国入札者にのみ受注権限が付与される（Public Procurement Law Article 63）。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）
- 国外に整備されたクラウドサーバーの利用に関する規制
- 衛星画像の利用に関する規制
- 気象情報の利用に関する規制
- ドローンの利用に関する規制
- 農業データの利用に関する規制など

エチオピア

■ 外資進出規制業種・禁止業種
投資規則の中で、外国投資家に制限がかかる投資分野が定められている。

■ 外資の出資比率
共同事業に限定される投資分野以外は、外国資本100%の会社設立が認められる。政府との共同事業に限定される分野については、具体的な出資比率の定めはない。国内投資家との共同事業に限定される分野については、外国投資家の出資比率は49%までとの定めがある。

■ 資本金規制
国外投資家の場合、最低資本金は20万ドル。国内投資家との合弁の場合は同15万ドル。設計・エンジニアリング、技術コンサルタント、性能試験・分析評価、媒体発行業務については、国外投資家の場合、最低資本金10万ドル、国内投資家との合弁は同5万ドル（投資法No.1180/2020、第9条）。

■ その他の規制
外貨保有の制約があり、輸出企業は外貨売上を外貨一時保有口座に入金できるが、輸出者の手元に残せる外貨は全体の31.5%であり、それ以外は内貨として受け取ることとなる（中央銀行通達（FXD/70/2021））。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）
・ドローンの利用に関する規制

2-2. 各国の外資規制について

ナイジェリア

■ 外資進出規制業種・禁止業種：
ナイジェリア投資促進委員会法で、「ネガティブリスト」に禁止4業種を定めている。

■ 外資の出資比率
特に制限なし。外資100%による投資も可能（ただし、石油・ガス分野には出資規制あり）。

■ 資本金規制
外国資本が入る場合は、最低株式資本1,000万ナイラが必要。

■ その他の規制
外資非公開会社は、その営業許可および外国人採用枠の取得のために、株式、貸付金または機械の輸入で、合計30万ドルの資本導入を証明する証拠の提示が必要。

スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）

・ドローンの利用に関する規制

タンザニア

■ 外資進出規制業種・禁止業種
一部業種に外資規制が存在。

■ 外資の出資比率
通信分野については、外資が最大75%までに制限されている。他にも放送は49%以下、新聞は禁止などの規制が存在。

■ 資本金規制
投資に対するインセンティブを受けるためには、外資の場合50万USドル、国内企業の場合10万USドルが最低投資規模。

■ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は別添資料）

・ドローンの輸入、利用に関する規制
・金融サービスに関する規制　など

3. スマートフードチェーンに係る課題/ニーズと製品・技術群とのマッチング

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

3-3. 各国のスマートフードチェーン関連の民間企業等

3-4. 技術／商品群の小規模農家への裨益

3-5. ニーズと製品・技術の導入の関係（一般的傾向）

3-6. スマート農業の市場規模

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

インドネシア: 世界最大の島国国家で、世界有数の農業国家。FVCの課題は川下に。

【農業概要】季節風の影響で雨期と乾期が見られ、年間を通じて温暖。乾期においても灌漑が可能な地域では二期作・三期作を行っている。主要農産物は、オイルパーム（油やしの実）、コメ、サトウキビ、キャッサバ等。世界第３位の排他的経済水域保有国であり、カツオ・マグロ類、エビ類の生産が多い。日本へは、冷凍エビやツナ缶が多く輸出されている。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

投入：低品質な種子・苗（野菜）。肥料補助金の不均一な給付、市場肥料価格の高値・農家の支払い遅れ、注文された投入資材の円滑な配送が困難。
生産： 病害虫防除、労働力不足（世代交代や若年労働者が少ない）、**過剰生産**（野菜の生産地における農家間の栽培作目重複）

加工：加工品の需要が不安定なため、**在庫過剰**となることがある

流通：複雑な流通チェーン、高い運用コスト（仲介業者による高い手数料）

水産（マグロ）：魚の在庫をすぐに販売することができない、政府への多くの誤ったデータの共有（水産業データベースへのニーズ）及び正確な政府統計・データ整備の困難。
船のメンテナンスコストが高いため、アイドル状態の船が多い、船舶燃料の高騰

畜産（肉養鶏）：**初生ひなの生産が不確実**、**高品質の飼料、ビタミン、薬を見つけるのが難しい**、農家の世代交代が遅い（若い農家/ブリーダーがいない）、加工製品のより良い梱包または出荷先を見つけるのが難しい（**鶏肉加工技術へのニーズ**）、**多くの新規トレーダー、特にオンライントレーダーとの販売競争が激化**している

＜参考＞
【小規模農家・家族農家】 農家によるプロモーションまたはECサービスと提携して、より幅広いバイヤーにリーチする必要がある。ECサイトは製品の特定の価格を決定するため、顧客にプロモーション/割引を提供する以外に変動がない。
【商業的農家】 種子が入手しづらい。農産物輸入を緩和し、良い種子を生産する技術が必要。
ECサービスとの連携。定期的に農家に在庫を要求/チェックするプラットフォームの必要性。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

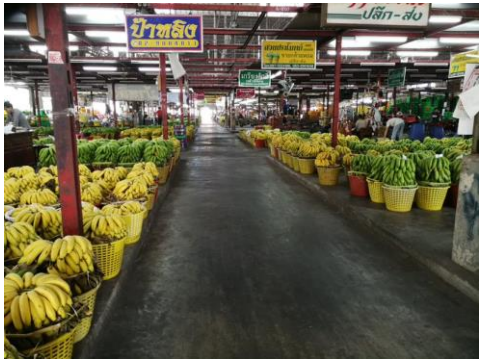
タイ: 農業においても少子高齢化の影響が。近年、農業輸出国の地位をベトナムやインドに脅かされている

【農業概要】熱帯の気候を利用したコメの二期作・三期作が行われ、世界有数のコメ輸出国である。近年の輸出品目は、大規模な流通・加工・販売を行うアグリビジネス（農業関連産業）により、一次産品から加工し付加価値を高めたものに移行しており、鶏肉、スターチ、コメを中心とする農業関連産業が育ってきている。主要農産物は、サトウキビ、コメ、キャッサバ、オイルパーム、トウモロコシ、果実（パイナップル、バナナ、マンゴー等）等である。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

投入：栽培に必要な生産資材、技術、新品種などのほとんどが海外から輸入されていることから、生産費の上昇が課題。**低コスト化、少量の投入で生産性を高める**必要がある。農村での人口減少・高齢化が進み、**省力化技術の導入が必要**とされる。 農業基盤整備も進んでおり、機械化も進められているが、全国平均するとまだ不足している状況。伝統的なコメ品種だけではなく、**国際的に需要があるコメ品種の栽培**が求められている。

生産～加工：周辺諸国との国際競争力の激化により**輸出食品の高品質化・高付加価値化**はタイにとって必須課題。**有機栽培**は、タイ産の中では最も価格が高く流通しているが、品質にばらつきがあるといった課題があり、熟練した農家でないと栽培が難しい。サトウキビ栽培では小農が大部分を占め、大型収穫機械が使えないため、手作業による収穫であることから、焼畑が一般的。深刻な大気汚染を引き起こしているため、**小型収穫機のニーズ**がある。気候変動による降雨パターンの変化と生産量への影響（サトウキビ、コメ）、予測が正確でない



水産（エビ）：エビの病気（EMS）、**エビの養殖による環境への影響**（マングローブ林の利用、養殖場からの汚染された水や廃棄物の排出）、 **違法労働や環境破壊などネガティブな影響による輸出量の減少（認証制度やトレーサビリティの必要性）**、アメリカの輸入業者からの需要増、日本向けは他国との競合により減少。

＜参考＞

【小規模農家・家族農家】小規模農地であるため、大型機械が使えない。収穫作業の大部分が手作業である

【商業的農家】 農家は適正農業技術への資金源や技術、情報へのアクセスが限られている。中間業者によって利益の大部分を取られる。大規模農場では土壌の状態が異なり、生産が安定していない。農家は最新技術の経験がないため、最新技術の導入が進まない。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

ベトナム: 消費者が安全・安心を求めることからGAPや農産物のトレーサビリティがトレンド。日越農業協力中長期ビジョンではFVC構築が重要とされている。

【農業概要】南北に細長く、国土の 4 分の 3 が山地、丘陵、台地から成り、変化に富んだ気候によって、広範な農作物が生産されている。農作物は、メコン（南部）、紅河（北部）の二つの肥沃なデルタで生産されるコメが中心で、重要な輸出品である。この他、サトウキビ、キャッサバなどの生産も盛んで、コーヒーはブラジルに次いで世界第 2位の生産量である（2017 年）。また、エビ、マグロ等の水産物も貴重な輸出品となっており、我が国へも多く輸出されている。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

投入：高品質の品種の選択と育種や肥料の品質管理が必要（野菜や果樹）。有機肥料を使用した化学肥料の削減。**干ばつと耐塩性に適応した新しい品種のニーズ（コメ）**。

生産：生産規模が小さいため、精密なスマート農業を適用することが難しい。メコンデルタの主要な稲作地域において、**気候変動の課題に直面**。借入資本が少ないため、生産を拡大するための要件を満たすことができないことが多い。EUの規制を満たすために必要な基準について、生産者に情報を提供し、指導することができない。**農産物の品質（残留農薬、化学物質）への懸念。**経営の効率化（個人農家による農業の大規模化や法人化、契約農業）。

加工：精米へは十分に投資されているが、**購入元の農家からのコメの品質は依然として不均一で安定していない**。

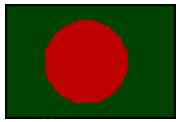
流通：GAP認証農産物を探す手間がある。食品安全と衛生の要件を満たすために野菜の供給源を確保する必要がある、**トレーサビリティの難しさ**。コメや果樹の品質は先進国の基準を満たすのが難しい。山岳地域での輸送システムのニーズ。

畜産：アフリカ豚熱等疾病への対処、家畜の糞尿処理技術

水産：養殖地の環境汚染、養殖技術や知識の共有（養殖業者の能力強化）、違法なIUU漁業の摘発と対処、水産物のトレーサビリティ

＜参考＞農家の大多数は生産規模が小さく、資本も少ない。スマート農業は小規模な土地には適さず、20ha以上の規模の生産地域にのみ適しているという考えが一般的。農業4.0に人材を提供するための高度な資格と専門的スキルの不足という大きな課題に直面している。AGRIBANKによると適切な保険制度がない農業部門のリスク特性により、農業部門は資本回収のリスクが高い。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ



バングラデシュ:マイクロファイナンスの歴史が長い。人口密度が高く、気候変動に対して脆弱。

【農業概要】国土のうち 90%が 低い平原（海抜９m 以下）で、雨季のたびに広範囲にわたって洪水が起こる。主要作物は米で生産量は世界第 4 位、その他、サトウキビ、ジャガイモ、ジュート等の栽培も盛ん。全労働者の41%が農業に従事しており、GDPの15%に貢献している（うち9%が作物）

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

投入：人口密度の高いバングラデシュでは、**農地の限定性**が大きな問題（水耕栽培等のニーズ）。種子は政府が運営する種子認証によって認証（コメ）、野菜種子は民間企業により供給。賃耕業者や賃刈業者が、トラクターやコンバインを持たない農家にサービスを提供。金融へのアクセス、特に正式な信用へのアクセスは、バングラデシュのアグリビジネスと農民にとって依然として重要な課題。

生産：災害が多く（洪水、冷害、津波とサイクロン、干ばつ、雷雨、湛水と塩害）、地域によって異なる環境的ストレスを抱える。環境への脆弱性がボトルネック。**灌漑による過剰揚水に伴う全国規模における地下水位低下**も課題。**農薬や化学肥料の過剰使用と消費者による健康被害を問題視**している。低農薬野菜、プレミアムトマトなどの通年生産のニーズあり。

収穫～流通：人件費の高騰により機械化が必要であるが、収穫機の導入は少ない（トマトやジャガイモ）。野菜や果実の廃棄率は20～30%（フードロス）。流通段階で緩衝材や梱包材がほとんど使用されていない。

酪農業：牛乳の集荷システムが未発達であるため、地元で安く販売される。 気温が高く運搬に課題がある。流通においては道路の混雑により、ミルクが時間通りにディーラーに届けられないといった課題がある。獣医サービスや家畜保険が限定的であり、獣医師の数も限られている。

＜参考＞バングラデシュ政府の「デジタルバングラデシュ」イニシアチブは、国が中所得のデジタルベースの経済に変貌することを想定しており、農業技術を含むデジタル開発に関する国の政策と投資を強調。

新しい技術やイノベーションに関する情報を使用可能な形で農家レベルにまで導入するには、現在の普及サービスの改善が必要。一方でほとんどの農家はアプリケーションへの支払いを望んでいない。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

インド：スマートフードチェーン技術・スタートアップ事業エコシステム先進国でありつつ未裨益人口・ニーズも膨大、日本企業・現地企業協力事業多数

【農業概要】 国土面積は日本の約 9 倍、農用地面積は約 40倍。農用地面積は国土の約半数を占めており、そのうち約６割で穀物を生産している。主要農産物は、サトウキビ、コメ、小麦、ジャガイモ、バナナ、マンゴー、グアバ、トマト、牛乳等。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

投入：品質の確保された農業投入材へのアクセス（品質分析の電子デバイス）
投入コスト節減（適正施肥量、農薬等適正施用量等）

生産： 灌漑水効率的利用（節水農業のための土壌センサー・クラウド）、機械利用サービスへのアクセス、農家の情報受容能力強化（ICT利活用能力強化）

加工：加工機械における**品質チェック機能**（光学センサー技術による自動選別等）

流通：アクターが多く非効率な流通構造、中抜きが多い現状（データに基づく契約農業、透明性のある取引）
常温輸送・保管が多く、農産物が腐敗する等ロスが大きい（低温倉庫施設・システム）

集乳運搬販売業者
（インド国革新的低温物流技術と酪農女性グループミルクレディ育成による集乳事業準備調査報告書）

収穫～市場：収穫後から市場までの価値の漏出（**生産者と消費者をつなぐ**マーケットプレイス）

市場：農家自ら販売できる市場の提供支援（マーケットリンケージ、市場価格情報提供、ローカル市場とクラウド接続）

畜産：生乳の貯蔵タンク不足による大量廃棄、**コールドチェーン未整備**

＜参考＞

・農林水産省とウッタル・プラデシュ州政府とのフードバリューチェーン構築協力覚書締結。 ナマズの孵化養殖施設と電源システムのソーラー＋蓄電池化、ソーラー噴霧器等、日系企業による現地実証事業を展開。
・スタートアップ主導によるエコシステムが構築される一方、政府主導でも州レベルのWeb版ソフト標準化・ポータルサイト設置。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

メキシコ: SFC技術の開発・導入はまだ初期段階、SFC関連スタートアップ企業は、農業規模に比較して多くない、政府のAgriTechに対する取り組みは、これからか。

【農業概要】「北部地域」 乾燥地・半乾燥地で砂漠地帯が多く、灌漑が欠かせない。水利投資をすれば広い農地を持つことができるため、企業的な大規模経営体が多い。畜産、トウモロコシ、トマトの生産が盛ん。 「中央地域」: 高地であるため温暖で湿潤。メキシコシティの北西に位置するバヒオ地域に肥沃な農地が広がる一方で、中山間地もあり、複雑な地形と多様な農業形態を有する。畜産、サトウキビ、果実、アボカドの生産が盛ん。「南部地域」 熱帯湿潤な気候で、小規模農家による天水農業が主体。コーヒー、カカオ等の生産が盛ん。主要農産物は、サトウキビ、トウモロコシ、オレンジ、トマト、レモン・ライム、アボカド等。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

メキシコにおけるSFC関連技術の利用が、始まったのはここ数年のこととされている。メキシコ農業農村開発省の政策や国立農牧林研究所の研究方針では、スマート農業技術開発関連の方針等が見当たらない。SFC関連技術・サービスを提供している民間企業の数も限定的である（2020年時点で127社あるとされている）。この127社が提供するスマート農業関連の技術・サービス分野は、①バイオテクノロジー/バイオ製品/バイオ燃料（27%）、②ビッグデータ/精密農業（15%）、③遺伝/作物/家畜の保全（13%）、④流通・ロジスティックス（9%）、⑤リソースマネジメント/接続性（9%）、⑥市場ソリューション（8%）、⑦機械化/自動化（8%）、⑧代替生産システム（8%）、⑨その他（5%）。このような分野の技術・サービスを提供している企業があるということは、これらの分野のニーズがあると解釈できる。スマートフードチェーンの各段階の課題・ニーズの包括的かつ具体的な情報が不足しているが、農畜産物バリューチェーン上の課題から、ニーズを想定する。

資材・育種： 地域のよって異なる**栽培条件（気象・土壌）に適した品種の開発**が必要。スマート技術活用による改良育種技術導入。また、質の高い種子が小農でも入手できるような**種子情報共有**ツール。**小型農業機械導入と作業の精緻化**。

農業生産： センサー類を用いた**生育・栽培管理・病害虫管理**、デジタル技術を用いた**土壌診断・施肥管理**、携帯等を利用した**栽培技術支援・市場情報共有**（資材及び販売市場）、**収穫時期及び収量予測**、生産物の品質計測。畜産分野では、飼料管理、生育管理など。センサー類を利用した節水栽培技術。

流通： 市場情報提供サービス、農産物の**鮮度保持技術**、**トレーサビリティ構築**（投入材から流通・消費まで、特に輸出作物・果樹と畜産物）。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

コスタリカ: メキシコと同様に、SFC技術の開発・導入はまだ初期段階、SFC関連スタートアップ企業は、まだ多くない。

【農業概要】 総輸出額に占める農業部門輸出額の割合が、1999年の31.1%から2016年の37.2%へと増加しており、コスタリカ経済において農業部門は重要。コーヒーやバナナなどの伝統的な換金作物が安定した成長を続け、パイナップルなどの新しい輸出産品が台頭した。コスタリカは、パイナップルの世界最大の輸出国であり、国際市場で50%以上のシェアを占める。農業人口の労働生産性の向上とインフラの整備・技術革新により、農産物多様化を進め、付加価値を生み、比較優位性を確保することがコスタリカ農業の最大の課題。主要農産物は、輸出向けでは、パイナップル、バナナ、コーヒーで輸出額の約40%を農産物が占める、国内消費では、サトウキビ、トウモロコシ、畜産物（肉・ミルク）、コメ、野菜など。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

コスタリカにあるスマートフードチェーン関連の技術・サービスの種類・提供企業等はまだ数多くない。小規模農家が多いが、輸出作物を栽培しているので、収益性が高い作物に適用できる技術・サービスのニーズが高くなると予想される。

投入材・育種： 病害虫や気候変動に強い品種の開発。

生産： 生産量増加、コスト削減、付加価値創出、持続可能な生産、**技術移転・普及等を支援**するデジタル技術（精密農業）。連作障害を回避するための土壌改善技術、**土壌肥沃度診断（デジタル技術利用）**に基づく土壌改善技術・サービス。

農薬使用量削減が可能なあるいは農薬に依存しない病害虫対策の技術。**残留農薬検査機器や技術**、農薬使用履歴のITによる管理などによる残留農薬の削減・管理技術。

マーケティング・市場へのアクセスを容易とする情報プラットフォーム構築（生産者、民間団体、輸出企業、公的機関連携強化）。**気象情報・予測情報、生育分析・解析のサービスを利用した栽培管理**の改善・収量増加。

重労働を軽減するアシストスーツなどの技術・製品、機械化（収穫機・運搬機など）。

流通： デジタル技術を取り入れた**鮮度維持**技術・製品。

資材・生産・流通： バリューチェーン全体をカバーする**トレーサビリティ**（輸出向け産品）。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

ブラジル：農業セクター（食品含む）のスタートアップ企業は、1,500社以上、世界への食糧供給基地。

【農業概要】 広大な国土、温暖な気候、多くの水資源を有する世界有数の農業生産国。また、耕地面積拡大の余地が大きく、海外から投資対象として注目されている。地域ごとの特徴は、①中西部：サバンナ気候のセラード地帯が広く分布し、日本とブラジルの開発協力事業により、農業の中心地となっている。大豆やトウモロコシ等の穀物の生産が盛ん。②北東部：半乾燥地帯が広がり、近年は灌漑による果樹栽培が発達。③南東部：古くからコーヒー、サトウキビを生産しており、酪農も盛ん。④南部：古くに開発された農業地帯で穀物、食肉の生産が盛ん。 主要農産物は、サトウキビ、大豆、トウモロコシ、オレンジ、コーヒー(生豆)、タバコ、鶏肉、牛肉等。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】 （注：ブラジルには、デジタル技術を用いた製品・サービスを提供している数多くの民間企業があるので、課題・ニーズに対応した製品・サービスを提供している可能性が高いことに留意）

資材・育種： 種子品質（発芽率など）が生産量を大きく左右する。**種子・苗の品質評価技術（画像解析など）**。安価で品質の安定した苗の供給（例：クローン苗の大量生産技術）。**環境保全の観点から微生物資材開発**ニーズがある。

農業生産： 農村部でのネット接続が困難な地域多く、デジタル技術の活用に課題（アンテナ・中継局設置ニーズ）。
地域によっては、慢性的な干ばつが生じており、**灌漑自動化や節水灌漑システム・ソフトウェアの導入**のニーズあり。
大半の農業生産者が作付資金を融資に頼っている（担保は農地）。衛星情報や営農・与信データのデジタル化を通じて、与信力の向上が可能。
牛の原産地証明、トラッキング技術の開発のニーズがある。**牛のデジタル画像診断・生体情報蓄積による牛売買のプラットフォームの構築**ニーズ（Embrapaで研究中）。**精密畜産**（センサー、クラウド技術を用いた家畜管理（体重、健康状況、成長状況、給餌量）と**肉質モニター技術**のニーズ。
減農薬や微生物資材利用、ドローン利用による病害虫防除のニーズ。**病害虫発生予測、農薬散布時の風の影響予測、気象データと土壌データのモニタリングと統合的活用。**

流通： 穀物販売は、販売毎に売り手と買い手の交渉があり、ネゴに時間も要する。**穀物販売支援（プラットフォーム）**。
流通段階・貯蔵段階での食品ロスが課題で、**ロス軽減技術**・プラットフォームの構築のニーズ。

農業生産・流通：蔬菜・果樹のトレーサビリティの義務づけ（2021年8月には、ほぼすべての作物対象）。中小規模生産者が現場で利用できる簡易なアプリーケーションが求められている（なお、州政府、農業団体、民間企業が開発中）。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

トルコ:農業省は電子化に力を入れており、農家登録システムは補助金支給のベースとなっている。
他方、中・大規模農家、大手流通業者などは先進的なスマート技術を駆使。農村の小農支援は大きな課題。

【農業概要】三方を海に囲まれている一方で、内陸部に標高3,000mを超える山々があるため、地域による気候差が大きく、多種多様な農業形態を有している。地域ごとの特徴は、地中海・エーゲ海地域は地中海性気候で、サクランボやイチジク等の果物、野菜の生産が盛ん、黒海地域は海洋性気候でヘーゼルナッツ、茶の生産が盛ん、中央アナトリア地方はステップ気候で穀物類の生産が盛ん、南東部はステップ気候で綿花やピスタチオの生産が盛ん。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

・投入：新種種子の開発（スマート育種）

・生産：水資源の有効活用（センサーを活用した自動節水灌漑）、果樹の栽培管理（センサーを活用した栽培管理）、野菜のスマートグリーンハウス

・流通：農家と消費者をつなぐEコマース、流通の高度化（倉庫・コールドチェーン管理）

・生産～消費：トレーサビリティの確保、価格安定化のためのデジタル農業市場プラットフォームの運用、生産者組織の能力向上（組織管理、情報提供、マーケティング支援等のためのアプリ）、女性・若年農家支援（情報提供、ビジネス支援）

・畜産・水産：家畜衛生（家畜のスマート健康管理）、養殖の拡大（スマート養殖）

東部黒海地域の茶畑

＜参考＞

・既存の要素技術はあるが、適用は商業的農家が主。

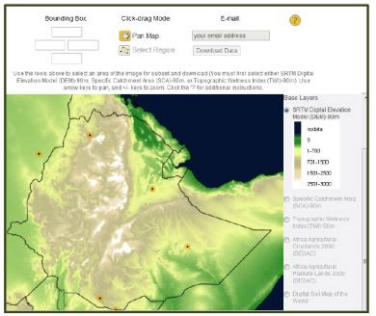
・過疎化・高齢化が進む農村部の小農支援、特に女性・若者支援が求められている。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

エチオピア:政府主導でデジタル農業プラットフォーム構築とデジタル農業起業家支援を推進、農業改革庁（ATA)実証事業多数。人重視のシステム・リソース（普及・研修体制）が日本組織文化との親和性が高い。

【農業概要】「アフリカの角」と呼ばれるアフリカ大陸の東に位置し、起伏に富んだ地形で気候に地域差があるため、多様な農業形態を有する。経済の中心は農業であり、GDP や産業別労働人口、輸出額のどれを見ても農業が占める割合が高い。特に、コーヒーは重要な商品作物で、近年は、安価に生産できる花卉の栽培も盛ん。主要農産物は、トウモロコシ、ソルガム、小麦、大麦、コーヒー等。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】



エチオピア土壌情報システム

・投入：改良種子・肥料含む農業投入資材及び調達資金へのアクセス（電子バウチャー）
農業投入資材価格高騰、土壌劣化（土壌肥沃度マップ、施肥量適正化）

・生産：旱魃・気候変動（農業気候データベース、気候モデリング、作物モデリング、普及プラットフォーム）、トウモロコシ余剰と家畜牛飼料用トウモロコシのマッチング

・加工：イレギュラーな需給、加工段階の品質確保（ゴマの雑物除去・精製不十分等）

・流通：内陸国ゆえの流通コスト高・アクターが多く非効率な流通もたれあい構造解消（伝統的流通に選択肢追加：スタートアップ企業等による流通支援等）、輸出作物のトレーサビリティ、農家が輸送手段や保管手段を持たず価格交渉力がない（農家と取引業者のマッチング支援、業者への収量データ・生産位置情報の提供支援）

・生産～消費：COVID19の移動制約下、野菜は傷みやすいのと、季節雇用労働力が移動制限で確保できないこと、レストラン等の閉鎖で取引と消費が減少、生産者価格低下、生産破棄（**生産者と消費者をつなぐ**マーケットプレイス）

市場/消費：販売記録を紙で管理しており、効率的な管理ができていない（市場情報管理支援）

＜参考＞
・低いインターネット普及に対応した**IVR/SMSサービスが主流**（8028-farmer hotline：600万人登録、対応記録蓄積ニーズ、畜産・天候・金融サービスも盛り込まれる計画）。 オフラインでも機能するシステム・送信データ圧縮ニーズ。

・政府主導で農業改革庁(ATA)開発各種サービスを**普及インフラ・研修インフラ（人材、施設、ネットワーク）**を通じ小規模農家向け提供。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

ナイジェリア:農業についてもスタートアップについてもアフリカで有数の大国。農家向け農業投入材支援には電子バウチャーが用いられている。政府の体制が弱いこともあり、民間主導でデジタル技術導入が進んでいる。

【農業概要】気候は南部地域が熱帯雨林気候、中央から北部地域はサバンナ気候。季節は雨季（4～10 月）と乾季（11～3 月）に二分される。人口の約 5 割は農林水産業に従事。主食であるキャッサバ、ヤムイモ等の生産量が多く、ゴマやカカオ豆を輸出するアフリカ有数の農業国。コメの生産量はアフリカで第 1 位（2018 年）で国民に広く食されているが、多くを輸入に頼っている。主な農産物は、キャッサバ、ヤムイモ、トウモロコシ、コメ、カカオ豆、ゴマ等。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

・投入：改良種子の入手が困難

・生産：適正な農業生産（GAP等のデジタル認証）、機械化サービスの改善（賃耕サービスのスマート化）農家への資金提供（農家の生産情報に基づいた融資、制度）、病害虫対策（画像診断による病害虫対応指導）

・流通：流通の高度化（倉庫・コールドチェーン管理）

・生産～消費：トレーサビリティの確保、栄養改善（栄養価の見える化）生産者組織の能力向上（組織管理、情報提供、マーケティング支援等のためのアプリ）、女性・若年農家支援（情報提供、ビジネス支援）

・畜産・水産：牧民と農民とのトラブル、養殖の拡大（スマート養殖）

農家とメイズ畑

＜参考＞

・農業系のスタートアップも多数。

・インフラ整備が不十分で、特に農村部では電化も遅れている。

3-1. 各国のスマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ

タンザニア： SFC技術の進むケニアに近接、ケニアからのスピンオフサービス多数、東アフリカ展開の足掛かり

【農業概要】中央・北東地域は降水量が少なく、中央部ではタバコ、北東部では灌漑によるコメが盛ん。南・西地域は降水量が多く、南部ではゴマ、西部ではトウモロコシの栽培が盛ん。商用農産物はトウモロコシ（主食）、ゴマ（輸出）、果樹（アボカド等、輸出）。全労働人口の65.1%（1,825万人）が農業に従事（2019推計）、農林水産業の全GDPに占める割合28.2%。

【スマートフードチェーンにかかる課題／ニーズ】

投入：必要種子量の計算が不正確（小規模農家）、**質の良い種子/苗木調達及び資金確保が困難**、知識不足より農業投入材の品質チェックが困難、**気候変動レジリエンス・高収量を兼ねた品種（スマート品種）のニーズが高い**

生産：旱魃、灌漑技術不足（果樹）、化成肥料投入による土壌劣化（大規模農家）、**病害虫管理**知識不足、適期収穫を逃す（収穫の遅れ）ことによる廃棄（果樹）

ゴマの一括集荷・競売倉庫

加工：イレギュラーな需給、加工機械の品質（コメ、小規模農家）、停電による機械操作コスト高

収穫・貯蔵：収穫・貯蔵施設不足、施設内湿度・室温環境管理・在庫管理体制未整備

収穫～流通：残留農薬等のチェック・品質管理（ゴマ、小規模農家、物流業者による精選・乾燥コストでの価格上昇）

流通：バイク等での運搬・コスト増、運搬時の盗難リスク、**集積施設**（倉庫、パックハウス、冷蔵室、トラック等）の不足

＜参考＞
【小規模農家】 96%が契約なしで作物・家畜を取引（**契約履行訓練が必要**）、76%がモバイルマネーを知っており、49%がモバイル決済口座を保有。長期契約スキームやドナー事業で機械や技術にアクセス。**限られたスマートフォン利用によるUSSD技術への嗜好**。
天候予測、病害虫情報、収穫・貯蔵システム等の更新ニーズが高い一方、天候・気象データの精度、データ分析に基づく専門的アドバイス実施能力・フィールドサポートの資金不足、農家側の情報受容・活用のための知識の不足）

【大規模農家】930万の専業農家のうち7%が大規模農家。これら大規模農家がタンザニアの農業機械の50%を所有。
単一栽培・化学物質施用による土壌劣化、**自動化・ロボティクス、UAVモニタリング、農薬散布、リモセン/衛星画像**（国側でドローンの数・サイズを規制）、**利用可能なリモセン技術の制約よりカバー作物が限られる**

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

FVCの主要課題のマッピング（主要な12課題、各課題の詳細は次項以降）

政府機関

S5不効率な灌漑水利用
(スキームレベル)

研究・大学

S1ニーズに即した品種がない

民間企業

S2農業投入材の品質の確保やアクセスが困難

S4農業機械へのアクセスが容易でない、小規模な機械がない

S7社会的、環境的要因により既存の生産・加工・流通システムでは消費者・輸出ニーズにこたえられない

S8非効率な流通構造、中抜きが多い、過剰生産

大規模／
小規模農家

S5不効率な灌漑水利用（圃場レベル）

S6農家の栽培技術が不十分、スマート農業を導入する能力がない

S3農業投入材（種子、肥料、農薬）の投入過剰／不足

欄外
S11,S12家畜振興や家畜衛生、水産振興にかかる種々の課題

制度・政策

VC横断的な課題

行政サービス
金融サービス
ビジネスディベロップメントサービス

S9気候変動や異常気象、災害への影響が大きい

S10農家が使える金融商品が限定的である

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS1 新しい品種の開発技術】

□ 対象国

インドネシア、タイ、ベトナム、タンザニア、メキシコ、コスタリカ

□ 課題やニーズの詳細

・民間企業主導による果樹や野菜の育種技術（種子、苗や接ぎ木）

・政府機関主導による輸出ニーズや気候変動（干ばつ、塩水遡上、洪水）に対応した新しいコメの品種の開発や導入

・特定の病害虫や栽培条件（気象・土壌）に適した品種の開発

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

・フェノタイピング（表現型による選抜）の効率化、ドローンとAIを利用したスマート育種評価
・ゲノム編集技術、ゲノム編集作物の開発（単収、可製糖率が高いサトウキビの育種など）
・育種ビッグデータ収集、データ駆動型スマート育種

メキシコに本部がある「国際トウモロコシ・コムギ改良センター（CIMMYT）」では、育種（特に小麦と大豆）にフェノタイピングや分子植物学等の技術を用いている。
①立体分光放射計、②Greenseeker、③作物上部の温度測定器、④分光画像撮影用のドローン、⑤Phenocart

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS2 農業投入材の品質の確保やアクセス】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、インドネシア、ナイジェリア、エチオピア、タンザニア、メキシコ、ブラジル

□ 課題やニーズの詳細

・改良種子・肥料含む品質の確保された農業投入資材へのアクセス

・農業投入材の品質分析

・認証種子、肥料、農薬等の農業資材のトレーサビリティ

・農業・畜産投入材のECサイト

【対応する製品や技術例】

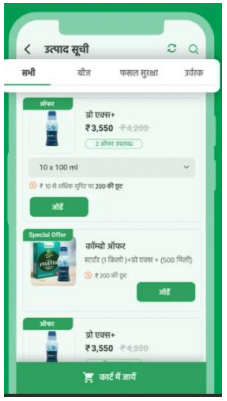
□ 製品や技術のイメージ

・化学肥料および農薬分析機器・技術

・ブロックチェーン
（種子認証情報、肥料・農薬登録情報追跡）

・農業資材購入サービス

DeHaat® Seeds to Market



農業資材購入サービス
（インド　DeHaat社）

TraceX™ TECHNOLOGIES

ブロックチェーン
（インド TraceX社）

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS3
農業投入材（種子、肥料、農薬）効率的利用】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、インドネシア、タイ、
ベトナム、トルコ、ナイジェリア、エチオピア、
タンザニア、メキシコ、コスタリカ、ブラジル

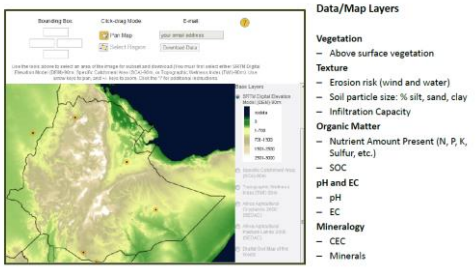
□ 課題やニーズの詳細

・農薬・化学肥料の使用量減少、低コスト化、
　有機肥料開発
・残留農薬等の品質管理
・農薬に依存しない病害虫対策技術
・種子必要量の正確な計算
・土壌肥沃度低下

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

・土壌や生育状況のセンシング技術
・生育状況リモートセンシングに基づく可変施肥
・ドローン農薬散布
・スマホ計量アプリケーション
・デジタル技術活用による土壌診断・施肥管理
・環境保全型微生物資材開発



ドローン農薬散布
（タンザニア
East Africa Agrotech
社）

土壌情報システム
（エチオピア農業改革庁）

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS4 農業機械へのアクセス】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、インドネシア、タイ、
ナイジェリア、エチオピア、タンザニア、メキシコ

□ 課題やニーズの詳細

・高価な機械のシェアリング、アウトソーシング

・機械化サービスの改善
（賃耕サービスのスマート化）

・小農に適した小型農業機械導入
（収穫機・運搬機等）

・作業精緻化

・重労働を軽減するアシストスーツ等の技術・製品

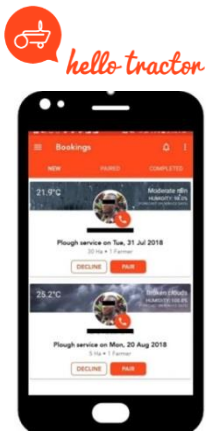
・農村での人口減少・高齢化のため、省力化の技術の導入が必要

【対応する製品や技術例】

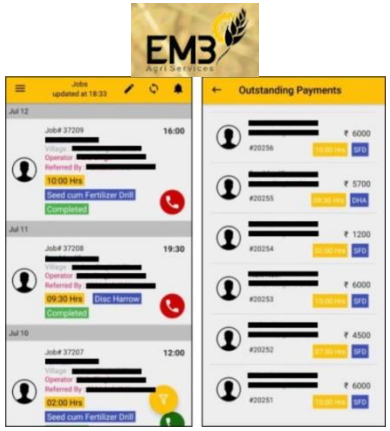
□ 製品や技術のイメージ

・機械＋オペレーターによるサービス
（耕起、施肥、播種、農薬散布、収穫）
・最寄りのトラクター等農機所有者と
サービス利用者のマッチング
・センサ・カメラでのデータ収集、高精度GPSによる位置制御
・生育状況リモートセンシングに基づく可変施肥機
・収穫ロボットや除草機等の小型のロボット農機
・アシストスーツや電動手押し一輪車

トラクターオーナー向け
アプリ予約代理業者リクエスト
（ナイジェリア Hello Tractor社）



顧客からの
レンタル申し込み（左）
支払い延滞分（右）
（インド EM3 Agri Service社）



3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS5 効率的な灌漑水利用・節水技術】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、トルコ、

エチオピア、タンザニア、ブラジル

□ 課題やニーズの詳細

・節水農業（限られた水の利用）

・節水や効率的な利用に寄与する水管理／灌漑技術

・水利用の可視化

・灌漑自動化や節水灌漑システム・ソフトウェアの導入

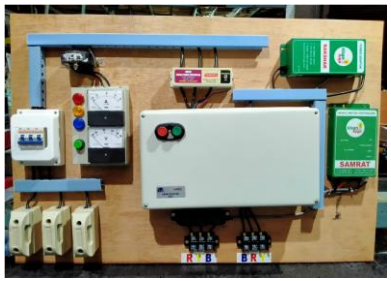
⇒国家による灌漑スキームレベル（ダム、頭首工、ポンプ場での管理）と末端の農家／農家グループの圃場（給水栓）レベルでの水管理が必要

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

・土壌センサ・灌漑モニタリング
・灌漑テレメータシステム
・AI灌水ロボット、自動給水栓
・灌漑ソフトフェア：配水管理/可変流量灌漑
・ICT活用による広域管理システム
・プリペイド式のメーター
・ラバーダム技術

太陽光駆動のポンプコントローラー灌漑効率化のための遠隔モニタリング（インドEcozen社）



IVR/SMSでポンプをコントロールするシステム（インド、KisanRaja社）

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS6
農家の栽培技術向上・スマート農業導入】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、インドネシア、タイ、ベトナム、トルコ、ナイジェリア、エチオピア、タンザニア、メキシコ、コスタリカ、ブラジル

□ 課題やニーズの詳細

・普及サービス提供のためのICT導入、技術支援不足解消

・スマート農業技術プラットフォーム

・生産者組織能力・ガバナンス向上（組織管理、情報提供、マーケティング支援等のためのアプリ）

・経営の効率化（個人農家による農業の大規模化や法人化、契約農業等）

・女性・若年農家支援（情報提供、ビジネス支援）

・ASEAN-GAP・Global GAP、有機農業など付加価値の高い栽培への支援、適正な農業生産（GAP等のデジタル認証）

・生育・栽培管理、病害虫管理の改善（精密農業）

・画像診断による病害虫対応指導

・病害虫発生予測、農薬散布時の風の影響予測

・ 適期収穫を逃すことによるほ場収穫ロス削減

【対応する製品や技術例】

□製品や技術のイメージ

・栽培支援、農家アドバイスサービス：農家データ収集、収集データに基づく作物品質向上へ向けたアドバイス
・農業技術プラットフォーム構築
・販売支援：農作物の需給マッチング
・経営支援：品目、品種・生産履歴管理、作付・ 出荷予測
・デジタル認証支援：Global GAP などの認証を取得するための、営農手順等がわかるアプリを農家に提供。
・計測数値に基づく病害虫発生予測ソフトウェア
・農業大学や大学校、普及員、農家に対するeラーニング

被害苗の写真撮影・アプリによる
病害診断・対処情報提供
（インド 国際半乾燥熱帯作物研究所）

クラウド型農業支援システム
（ベトナム Elcom Prime社）

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS7 生産、加工や流通を高度化する技術】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、タイ、トルコ、ナイジェリア、タンザニア、メキシコ、コスタリカ

□ 課題やニーズの詳細

・トマトの通年栽培を可能とする環境制御型ビニールハウスや都市近郊における野菜の近代的農業システムの導入

・果樹のセンサーを活用した栽培管理

・輸出向け農産物の品質チェック、残留農薬検査機器や技術

・流通の高度化、鮮度保持技術

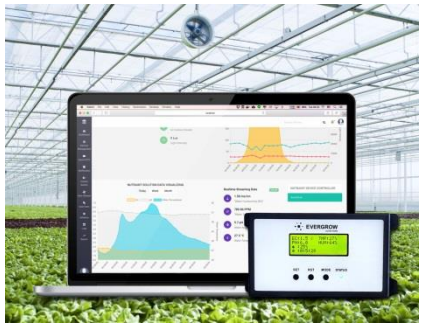
・山岳地域など道路アクセスが悪い地域での集荷／配送

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

・水耕栽培、アクアポニックス、共生農法、スマートグリーンハウス等
・ドローンや衛星画像による果樹のモニタリングや農薬散布
・センサー、IoT、クラウドベース品質管理：密度/光学/嗅覚
・低温倉庫施設・システム、コールドチェーン管理
・ドローンによる山岳地域での集荷／配送サービス

Ecozen Solutions Pvt. Ltd.社（インド）
Ecofrost 、太陽電池式ポータブル冷蔵室。果物、野菜、花を栽培する農家の生産物の保存期間を飛躍的に延ばし、より遠い市場への流通を可能にすることで、収益性を高める



EVERGROW社（タイ）
エンジニアと農家が共同で立ち上げたプロジェクト。IoTを活用した自動制御システムを用いて農業主が操作しやすい技術を提供。室内水耕栽培の管理システムの開発から、関連事業に展開（http://evergrow.me/）

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS8
農産物流通の最適化/トレーサビリティ】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、インドネシア、タイ、ベトナム、トルコ、ナイジェリア、エチオピア、タンザニア、メキシコ、ブラジル

□ 課題やニーズの詳細

・アクターが多く非効率な流通構造、中抜きが多い

・過剰生産やフードロスを防ぐ需要予測・ロジスティクス最適化

・価格安定のためのデジタル農業市場

・市場情報・農業資材価格情報提供

・輸出作物のトレーサビリティ

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

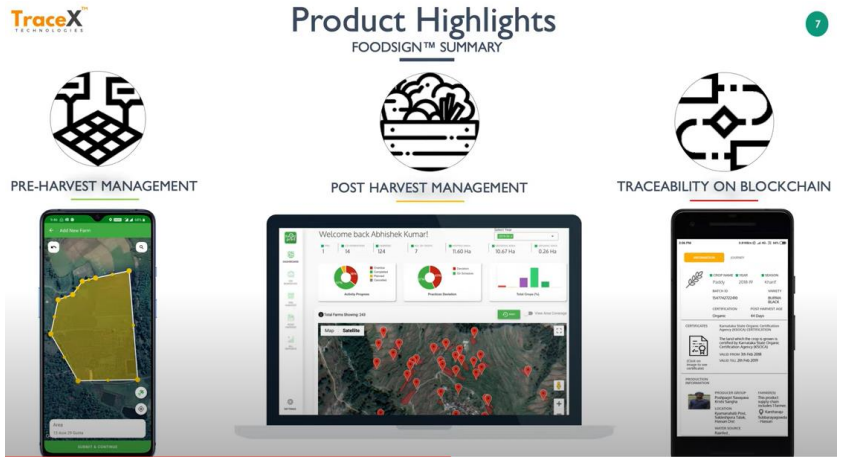
・データに基づく契約農業、マーケットリンケージ（ECサイト）

・農家等に対する業者情報、業者等に対する生産地・収量情報の提供・マッチング

・小規模事業者向けエンタープライズリソースプランニングプラットフォーム

・農産物生産状況・在庫確認システム

・トレーサビリティ、製品認定の追跡



Trace X Technologies社ブロックチェーン（インド）
https://www.youtube.com/watch?v=e1LfIS_BElc

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS9
気候変動や異常気象、災害対応】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、インドネシア、タイ、ベトナム、トルコ、ナイジェリア、エチオピア、タンザニア、メキシコ、ブラジル

□ 課題やニーズの詳細

・気候変動や異常気象、災害（干ばつ、洪水、塩水遡上、高温、蝗害、ヨトウムシの異常発生等）への対応

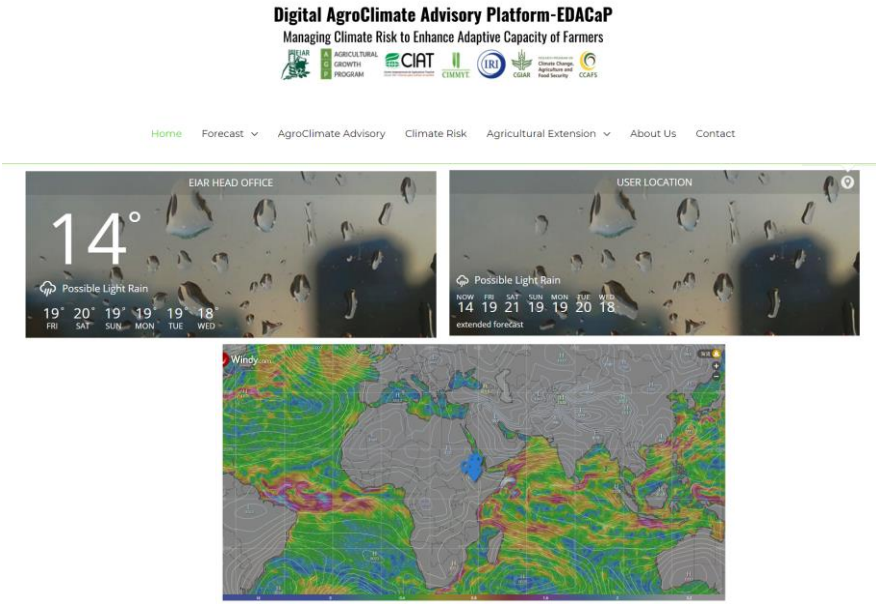
・気象情報・予測情報、生育分析・解析のサービスを利用した栽培管理

・病害虫、気候変動レジリエンスの高い品種開発

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

・気象や災害予測サービスを活用した早期警報システム
・気候アドバイスプラットフォーム（農業気候データベース、気候モデリング、作物モデリング、普及プラットフォーム）
・スマート品種開発（旱魃耐性・高収量）



農業気候アドバイスプラットフォーム
EDACaP（エチオピア）
https://ethioagroclimate.net

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS10 農家の資金ニーズに資するサービス】

□ 対象国

インドネシア、ベトナム、ナイジェリア、ブラジル

□ 課題やニーズの詳細

・農業保険、資本管理、柔軟な小規模金融サービスなどの新しい保険／金融商品

・農家の資金ニーズ（後払いなど）や農家への資金提供（農家の生産情報に基づいた融資制度）に資するサービス

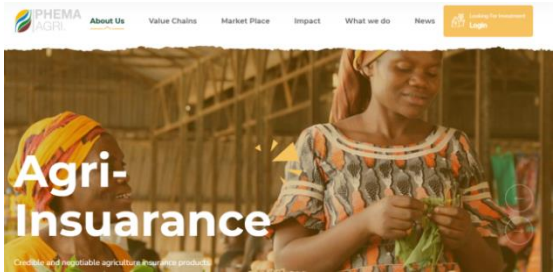
・農地衛星情報や営農・与信データのデジタル化を通じて、与信力の向上（融資入手容易化）

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

・農家が新たに購入する農機を動産担保とするローンの開発
・経営状況を記録し、農家のスキルや信用評価を行い、最適な金融サービス（融資・クレジット販売など）を提供、ブロックチェーン上に全取引履歴を残し、融資に活用
・収入保険、天候インデックス保険、収量保険などの農業保険
・倉荷（くらに）証券や農業ファンドなど投資商品

PT Crowde Resources Indonesia社（インドネシア）
農業に特化したフィンテックスタートアップ。リターンを求める投資家と農家とを結びつける金融エコシステム。個人や機関投資家はモバイルバンキングと同じぐらい簡単な操作で投資を可能とし、農家の資金調達を容易にする（https://crowde.co/en）



Phema Agris社（タンザニア）
デジタル農業投資プラットフォーム。①金融、保険サービス：農民向け融資サービス、天候保険の提供、②マーケットプレイス：2020年12月より開始されたダルエスサラームの小売店と農家を結ぶデジタル市場、③アグリデータ収集：農家のための効率的なデータ収集と分析を展開。（http://www.phemaagri.com/）

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS11 家畜振興や家畜衛生】

□ 対象国

インド、バングラデシュ、インドネシア、
ベトナム、トルコ、ナイジェリア、エチオピア、
メキシコ、ブラジル

□ 課題やニーズの詳細（酪農や肉牛、養鶏）

- 牛乳の貯蔵タンク不足（大量廃棄）、
牛乳集荷の最適化
- 疾病への対処（例：アフリカ豚熱や口蹄疫）
- 牧民と農民とのトラブル（草地管理）
- 牛の原産地証明（トレーサビリティ）、
トラッキング技術、牛のデジタル画像診断・
生体情報蓄積による牛売買のプラットフォーム、
精密畜産（センサー、クラウド技術を用いた
家畜管理）、肉質モニター技術
- 初生ひなの需要予測、鶏肉の加工技術、
肉養鶏販売前の決済システム
- 家畜の糞尿処理技術

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

- リモート獣医診断サービス
- 家畜保険
- ブロックチェーンを用いた牛の原産地証明
- IoTや太陽光発電システムを備えた牛乳の
コールドチェーンシステム
- 衛星データを用いた草地管理技術や放牧牛の
トラッキング技術
- 家畜の体重推定システム、肉質測定システム
- サラダチキンといった比較的新しい加工品技術

ADORSHO PRANISHEBA LIMITED社（バングラデシュ）
praniShebaは、IoT、ビッグデータ、機械学習、人工知能などの技術を駆使して牛のネットワークを構築し、クラウドベースの保険プラットフォームを構築。酪農（牛）向けの保険を提供するだけでなく、牛の健康状態のモニタリング機能も提供。常時温度監視や病気の事前通知機能、分娩時期の特定、出産前の警告、取水量のバランス確認などIoTを活用して監理する仕組みを提供。

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

【課題／ニーズS12 水産振興】

□ 対象国

インドネシア、タイ、ベトナム、トルコ、
ナイジェリア

□ 課題やニーズの詳細

・マグロの販売先の確保

・水資源管理システムの構築

・漁獲高や輸出量の正確な把握

・エビの病気（EMS）、エビの養殖による環境への影響（マングローブ林の利用、養殖地の環境汚染、養殖技術や知識の共有（養殖業者の能力強化）、養殖の拡大

・違法労働や環境破壊などネガティブな影響、違法なIUU漁業の摘発と対処

・メンテナンスコストが高いため、待機状態の船が多い、船舶燃料の高騰

【対応する製品や技術例】

□ 製品や技術のイメージ

・洋上から陸上への漁獲情報伝達のIT化
・精度の高い沿岸資源データの管理や漁獲報告の電子化
・水産にかかるデータベース
・衛星を利用した漁場探索技術（最適航路の選定）
・ネガティブな影響を排除する水産物のトレーサビリティと認証制度
・スマート養殖、ICT/IoTを活用した養殖生産管理システム（ICTブイなど）

eFishery 社（インドネシア）
eFishery Feederはスマートフォンで制御できるエビや魚の自動給餌機。ニーズに合った適切な量の飼料で給餌スケジュールを簡単に管理できる。eFisheryKuは、養殖事業の運営を支援するためのアプリケーションである。デジタル漁業組合のように機能。eFisheryKuを通じて、すべての養殖業にかかる取引をオンラインで行うことができる
（https://www.efishery.com/home）

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

留意点①

【通信インフラなどについて】

・サービスの対象とする農村地域で、携帯電話の電波が使用できるか。
アフリカ諸国などでは、3Gサービスが提供されていない地域も多い。
一方、インドやタイでは、農村エリアでも4Gが使用できる地域が多い。

・一般に、開発途上国における農村地域のスマートフォン普及率は低い。特に高齢者が多かったり、経済レベルの低い農村地域に顕著である。サービスを提供するにあたり、農村地域へのスマートフォンの貸与・配布などを検討する必要がある。

・圃場や施設に設置する計測機器の場合、一般に過酷な現場で使用されることが前提となる。現場での電源供給や機器の構成に留意する必要がある。
基本的に農業分野では高品質・低価格で耐久性がある機器が求められる。
また、電化率の低い地域では、ソーラー電源の併用などを考慮する必要がある。

・機器類のシステムの運用・サポートを検討する必要がある。灌漑設備の場合、水管理組合等による導入時の集積データ管理・運用体制、配水・営農計画の見直しなども必要になる。

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

留意点②

【顧客の想定】

・アフリカでは、農村の識字率が低い場合が多い。そのような場合にどのようなサービスを普及させるかを検討する必要がある。（例えばスマートフォンで画像や音声を併用したサービスなど）

・サービス提供にあたり、現地の農民の経済力の状況を考慮する必要がある。農民を直接の顧客にすることが難しい場合もある。参考例として、インドで農村融資を行っている現地の金融機関等を顧客にしている日本のスタートアップ企業が存在する。

【現地人材】

・現地の技術人材の状況について検討する必要がある。インドやブラジルのように豊富な技術人材を輩出する国がある一方、技術人材が不足している国も少なくない。

・サービスによっては、現地の価格情報等を収集・整理・更新するフィールドスタッフの訓練・確保が必要になることも想定される。

・開発途上国では、安価で粗悪な製品が流通していることが少なくない。ECサイトの場合、販売される製品（種子、営農資材など）に対する品質保証情報の提供、コンテンツサービスプロバイダーとユーザーの信頼構築が必要になる。

3-2. 課題／ニーズの類型化と製品・技術群とのマッチング

留意点③

【国家レベルの規制など】

・国によっては、国家安全保障上の理由で衛星データやドローンの利用に規制が存在したり、国外のクラウドサーバーにデータを置くことができない場合もある。

・ロボットについても、各国の規制の有無を検討する必要がある。ただし、安全保障と関係の薄いロボット類について厳しい規制を敷く国は多くない。

・金融関連のサービスは、各国の中央銀行から許認可を取る必要がある。農業銀行よりも安い金利の商品を提供できるか。

・育種分野は公的研究機関が実施を担っている場合が多い。主な顧客は国の研究施設、大学、民間種苗会社が想定され、研究や実証中の技術も少なくない。

・現地で得られる公的データ類（気象データ、価格など）の信頼性に留意する必要がある。

3-3. 各国のスマートフードチェーン関連の民間企業等

対象国における関連業界の全体像を捉えるための参考資料として、対象国にて展開中のスマートフードチェーン関連企業（orブランド）を、下記のサービスカテゴリーと、バリューチェーン（育種/資材、生産、加工/保存、流通、市場/消費）で構成したマトリックスにプロットした。

サービスカテゴリー	要素技術・サービスの分類例
経営管理支援情報サービス	精密出荷予測、需要予測、営農計画策定支援、財務管理、入出荷情報管理など
生産管理支援情報サービス	生産技術支援・アドバイザリー、最新情報提供、気象情報、栽培管理、病害虫情報・管理改善、土壌情報　など
自動化・ロボット化	自動化農機、ドローン/無人航空機監視、衛星、センサー活用／センシング、自動農薬噴霧器、収穫ロボット、物流ロボット、植物工場　など
マーケットプレイス	需給マッチング・マーケットリンケージ、EC/商品取引所、ブランド管理、認証支援　など
サプライチェーンマネジメント	トレーサビリティ、共同物流、品質管理・偽造防止、配車デリバリーなど
金融・保険サービス	小規模農家（酪農・水産）デジタル決済、小規模農家（酪農・水産）向け保険／金融商品、資材提供・融資、クラウドファーミング　など
情報基盤・データ連携サービス	データ連携、地図作成、ビッグデータ解析　など

【参照にあっての留意点】

- マトリックスには、文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase等によって収集した情報を掲載したが、対象国で展開しているSFC関連企業（ブランド）は網羅していない。
- 掲載企業は、競合となる場合、協業先となる場合、いずれの場合も想定される。競合か、協業先かの判断は、市場の環境、対象企業の資金調達力、社員数、技術力、展開地域など様々な要件によって変動する。
- マトリクスは企業ロゴ（ブランドロゴ）を掲載。企業名は別紙「各国基礎情報」を参照

①インドネシア

SFC関連企業数　30社以上

サービスカテゴリー	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工/保存	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	ANGON	Habibi Garden, FishGO, 8villages			Cans Agrinusa
生産管理支援情報サービス		Sikumis.com, eFishery, msmb, MicroAid, JALA			
自動化・ロボット化	HALO, AGRO DRONE, msmb	ASABI, tunasfarm, banoo, agrito			
マーケットプレイス	agromaret, TaniHub	PanenID, aruna, 8villages, pasarnow, happyfresh, sayurbox, etanee			
サプライチェーンマネジメント	HASHMICRO THINK FORWARD	JALA			
金融・保険サービス	Growpal, iGrow MY OWN FOOD	myagro, TaniHub, Vestifarm, CROWDE			tanijoy
情報基盤・データ連携サービス	DATTA BOT	PakTaniDigital			
その他					

出典：文献調査、ネット調査、データベース（Crunchbase）に基づき調査団作成
※本調査範囲の企業・ブランドを掲載（個別企業名は各国基礎情報参照）、本マトリックスに示されていない企業も存在する。

②タイ

SFC関連企業数　40社以上

サービスカテゴリー	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	Live Informatics, SMART SENSE	NECTEC NSTDA, MITR PHOL ModernFarm, VERIFIK8			
生産管理支援情報サービス	SPsmartplants, KoMoMi, iLab.Asia	EVERGROW, THAI ADVANCE AGRI TECH CO., LTD., Funotech, NECTEC NSTDA, SMART FARM (THAILAND), SMARTFARM DIY, KTIS	MICROTACK, GB		
自動化・ロボット化	DJI, aeronni, b.a.th Bua Awav Thailand, YAMAHA	TDRI, varuna, Kubota			
マーケットプレイス	Lazada, Shopee, happyfresh, GrabFood, JR Farm Fresh, TOLTEC FARMS			100rai.com, AGRO DIRECT, Farm Story	
サプライチェーンマネジメント	Olam	VERIFIK8, KU KASETSART UNIVERSITY, SGS			
金融・保険サービス		ricult			
情報基盤・データ連携サービス		AIS			
その他					

出典：文献調査、ネット調査、データベース（Crunchbase）に基づき調査団作成
※本調査範囲の企業・ブランドを掲載（個別企業名は各国基礎情報参照）、本マトリックスに示されていない企業も存在する。

③ベトナム

SFC関連企業数　70社以上

サービスカテゴリー	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	VINASEED	ELCOM, TRACEverified, Techport, MAVIN, NEXT VISION, BENIFARM, BIZApps, NAAN, ATPRO, VIEP	ITG, Lavifood, NEDSPICE	VinMart, CoopOnline.vn	VIEP, vinamilk, infocus, AGRITERRA, AM CO, VinMart, CoopOnline.vn
生産管理支援情報サービス	BENIFARM, VINASEED, CEDAE	weatherplus, mimosaTEK, HACHI, ELCOM, NEXT VISION, MAVIN, VINASEED, CEDAE, CSI, GOVIET	CAFECONTROL, API	CAFECONTROL	
自動化・ロボット化		mimosaTEK, Greentechso.com, HACHI, NEXT VISION, ELCOM, Techport, KT, ATPRO, CSI	HAPROSIMEX JSC		
マーケットプレイス	Shopee, TINNGHIA LOGISTICS, Sendo, NODA, SÀN GIAO DỊCH THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ TỈNH ĐỒNG THÁP, PGA PARTNER, HCACS, Now, GrabFood, SÓI BIỂN, TRACEverified, TIKI, VIDAS, foodmap.asia				
サプライチェーンマネジメント	Olam, SGS, VICAS, ITG, CAFECONTROL, RAINFOREST ALLIANCE, VIETNAM, TRACEverified, Vinacontrol, TINNGHIA LOGISTICS, THILOGI, VMS, Lineage				
金融・保険サービス	BAOVIET Insurance, ABIC, CEP, SAO THÁI DƯƠNG				
情報基盤・データ連携サービス	NHÀ NÔNG, NEXT VISION, TSL				
その他					

出典：文献調査、ネット調査、データベース（Crunchbase）に基づき調査団作成

※本調査範囲の企業・ブランドを掲載（個別企業名は各国基礎情報参照）、本マトリックスに示されていない企業も存在する。

④バングラデシュ

SFC関連企業数　8社以上

サービスカテゴリー	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工/保存	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	আদর্শ প্রাণিসেবা				
生産管理支援情報サービス		farmers' Hub DEAL WITH AGRICULTURE / iFarmer / আদর্শ প্রাণিসেবা / mPower Amplifying Impact		iFarmer	
自動化・ロボット化	.	.			
マーケットプレイス	iFarmer	আদর্শ প্রাণিসেবা / Parmeeda Building Healthy Bangladesh	Khaas Food	Ajkerkrishi.com আজকের কৃষি একটি ই-কৃষি উদ্যোগ	ফিশ বাংলা
サプライチェーンマネジメント					
金融・保険サービス	iFarmer				
情報基盤・データ連携サービス					
その他					

出典：文献調査、ネット調査、データベース（Crunchbase）に基づき調査団作成
※本調査範囲の企業・ブランドを掲載（個別企業名は各国基礎情報参照）、本マトリックスに示されていない企業も存在する。

⑤インド

SFC関連企業数　200社以上

サービスカテゴリー	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工/保存	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス 70+	EM3 Agri Services	waycool, Eruvaka, Sagri, Digital Green	S4S technologies, chevon, GREENPOD LABS		
生産管理支援情報サービス 40+	KRISHIDHAN Seeds Private Limited, Barrix, DeHaat Seeds to Market	Cropin, GramworkX, AgroVision, Gramophone	ecozen, Cooling India		
自動化・ロボット化 30+	THANOS, DRONITECH	avanijal, ecozen, Cropin, Carnot, uad		XMACHINES	
マーケットプレイス 30+	Licious, Fresh to home, BIJAK, JIVABHUMI safe food for all			AQUA CONNECT, Animall	
サプライチェーンマネジメント 30+	INTELLO LABS, TraceX TECHNOLOGIES, stellapps Smart Systems, Stellar Applications., Kamatan Enterprise of Samunnati			Occipital Tech, Sourcetrace.	
金融・保険サービス 15+	The GrainBank ergos, payAgri, Jai Kisan, farm∞, SAFL Sustainable Agro-commercial Finance Ltd.				
情報基盤・データ連携 50+	VEGROW				
その他					

出典：文献調査、ネット調査、データベース（Crunchbase）に基づき調査団作成

※本調査範囲の企業・ブランドを掲載（個別企業名は各国基礎情報参照）、本マトリックスに示されていない企業も存在する。

⑥メキシコ

SFC関連企業数　40社以上

Service Category	育種/資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工/保存	流通	市場/消費
経営管理支援情報サービス		AEDROTEC, agroware, AGRARIUM 2.0, TECNO SOLUTIONS			
生産管理支援情報サービス		15 AÑOS AGROFACTO, APPGRICOLA, Extensio, MANGLAR, METOS by Pessl, Smartbell, Precisión Agrícola, smartiom FARMING, GRUPO ubicar	ITOLSA Agrícola	Ultraquímia Agrícola S.A. de C.V.	
自動化・ロボット化		20 ABT, RISING FARMS, verde compacto, High Tech Group		LASER Y GPS	GEOSPECTRAL Consultoría Agrícola de Precisión
マーケットプレイス	Avo exchange Powered by Avoprice, SMATTCOM				
サプライチェーンマネジメント	AGROPARK HIGH-TECH GREENHOUSE CLUSTER, AGROSFERA Centro de Valor Agroalimentario, GRAIN CHAIN, InspiraFarms				
金融・保険サービス	CAJA POPULAR MEXICANA, El buen socio, FAIRCNG ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS, PRO AGRO, EthicHub, LUXELARE Digital Agrinsurance, Verqor, siembro				
情報基盤・データ連携サービス	Olam				
その他					

出典：文献調査、ネット調査、データベース（Crunchbase）に基づき調査団作成
※本調査範囲の企業・ブランドを掲載（個別企業名は各国基礎情報参照）、本マトリックスに示されていない企業も存在する。

⑦コスタリカ

SFC関連企業数　5社以上

サービスカテゴリー	育種/資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工/保存	流通	市場/消費
経営管理支援情報サービス		Agromensajes			
生産管理支援情報サービス		remora Technologies CELOTOR CR CAFE			
自動化・ロボット化					
マーケットプレイス	CR Orgánico				
サプライチェーンマネジメント	remora Technologies				
金融・保険サービス					
情報基盤・データ連携サービス					
その他					

出典：文献調査、ネット調査、データベース（Crunchbase）に基づき調査団作成
※本調査範囲の企業・ブランドを掲載（個別企業名は各国基礎情報参照）、本マトリックスに示されていない企業も存在する。

⑧ブラジル

SFC関連企業数　500社以上

サービスカテゴリー	育種/資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工/保存	流通	市場/消費
経営管理支援情報サービス	checkplant 5	JETBOV, iRancho, LEIGADO 119	10	5	
生産管理支援情報サービス	4	agrosmart cultivo inteligente, Intergado, SMARTBREEDER, IDGeo Inteligência Agrícola, a de agro, AGROINTELI, COWMED, tarvos, sensix, Raks, agriconnected O Fazendeiro no Controle, TRACE PACK 195	27	8	4
自動化・ロボット化		30			1
マーケットプレイス	grãodireto, Boi na Linha, agritrade 66				
サプライチェーンマネジメント	ecotrace 64				
金融・保険サービス	TERRAMAGNA, agrolend, nagro crédito agro, a de agro 42				
情報基盤・データ連携サービス	9				
その他					

出典：文献調査、ネット調査、データベース（Crunchbase）に基づき調査団作成

※本調査範囲の企業・ブランドを掲載（個別企業名は各国基礎情報参照）、図中数字は調査で確認された当該カテゴリ内の企業数。本マトリックスに示されていない企業も存在する。

⑨トルコ

SFC関連企業数　10社以上

サービスカテゴリー	農業投入材／育種	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	tabit BİLİNÇLİ ÇİFTÇİ GÜVENLİ TARIM TOROS TARIM Toros Çiftçi Uygulaması	AYVETSAN MilkingCloud			
生産管理支援情報サービス		AGROVISIO HORIZON GEOSYS Konumsal Hizmetler Doktar			vahaa
自動化・ロボット化	TürkTraktör	ForFarming FLYFARMER			
マーケットプレイス	DİJİTAL TARIM PAZARI ORTAK GELECEK				
サプライチェーンマネジメント	tarfin				
金融・保険サービス	tarfin	AGRIO vodafone			
情報基盤・データ連携サービス	tarfin	vodafone BIMETRI			
その他					

留意事項：本調査範囲の企業・ブランドを掲載しています。図中数字は調査で確認された当該カテゴリ内の企業数を示しています。
出典：再委託調査ならびにCrunchbaseやデスクリサーチに基づき調査団作成

⑩エチオピア

SFC関連企業数　10社以上

サービスカテゴリー	農業投入材／育種	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	AfricaFertilizer.org Ethiopian ATA Agricultural Transformation Agency	Digital Green			
生産管理支援情報サービス		DEBO ENGINEERING Lersha			
自動化・ロボット化	.	grohydro			
マーケットプレイス					
サプライチェーンマネジメント	farmforce	eprod	SourceTrace.	ECX	
金融・保険サービス	PULA				
情報基盤・データ連携サービス	ethio telecom	Digital AgroClimate Advisory Platform-EDACaP Managing Climate Risk to Enhance Adaptive Capacity of Farmers		kifiya	
その他					

留意事項：本調査範囲の企業・ブランドを掲載しています。図中数字は調査で確認された当該カテゴリ内の企業数を示しています。

出典：再委託調査ならびにCrunchbaseやデスクリサーチに基づき調査団作成

⑪ナイジェリア

SFC関連企業数　30社以上

サービスカテゴリー	農業投入材／育種	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	alluvial	Kitovu, ICRISAT, alluvial, NAERLS, APSA, agrobint	alluvial, RELEAF	APSA	APSA, DDHub
生産管理支援情報サービス	APSA, EXTENSION AFRICA	Rural Farmers Hub, Kitovu, APSA, EXTENSION AFRICA, AirSmat, HONEY FLOW AFRICA, WINICH FARMS, thrive agric	EXTENSION AFRICA, KODGAV	alluvial	APSA, EXTENSION AFRICA, alluvial
自動化・ロボット化	GREEN TECH FARMS AND AGRO ALLIED, BEAT DRONE, DDHub, Rural Farmers Hub, hello tractor, alluvial		GREEN TECH FARMS AND AGRO ALLIED, SHALDAG LIMITED	DDHub, ecotutu	DDHub, Rural Farmers Hub
マーケットプレイス	noba africa, Rural Farmers Hub, EXTENSION AFRICA, zowasel				
サプライチェーンマネジメント	EXTENSION AFRICA, DDHub, noba africa				
金融・保険サービス	noba africa, Rural Farmers Hub, TRAD Global ltd., RELEAF, CROP2CASH				
情報基盤・データ連携サービス	DDHub, Alosfarm				
その他					

留意事項：本調査範囲の企業・ブランドを掲載しています。図中数字は調査で確認された当該カテゴリ内の企業数を示しています。
出典：再委託調査ならびにCrunchbaseやデスクリサーチに基づき調査団作成

⑫タンザニア

SFC関連企業数　20社以上

サービスカテゴリー	農業投入材/育種	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	esoko, DMA Digital Mobile Africa, AgriCS	AGRIinsight, AgriCS, smallholdr, SAT		UNITRANS AFRICA	WEFARMTZ Co. LIMITED, SAT
生産管理支援情報サービス	NovFeed, BAYER	YARA, UPL, SGS, AgriTechs, PHEMA AGRI., esoko, MkulimaHub, Africa's Talking		KILIMANJARO PRIME PRODUCE, MkulimaHub	
自動化・ロボット化		EASTAFRICA AGROTECH, UNITRANS AFRICA			
マーケットプレイス		FARMERS MARKET KILIMO NA UFUGAJI, PHEMA AGRI., Deka Foods			
サプライチェーンマネジメント	capture solutions				
金融・保険サービス	vodacom, TTCL Corporation, tigo, halotel, airtel, MERCY CORPS AGRIFIN, Africa's Talking, capture solutions, DMA Digital Mobile Africa, PHEMA AGRI., esoko				
情報基盤・データ連携サービス	vodacom, TTCL Corporation, tigo, halotel, airtel, Africa's Talking				
その他	FOOD SECURITY PORTAL				

留意事項：本調査範囲の企業・ブランドを掲載しています。図中数字は調査で確認された当該カテゴリ内の企業数を示しています。

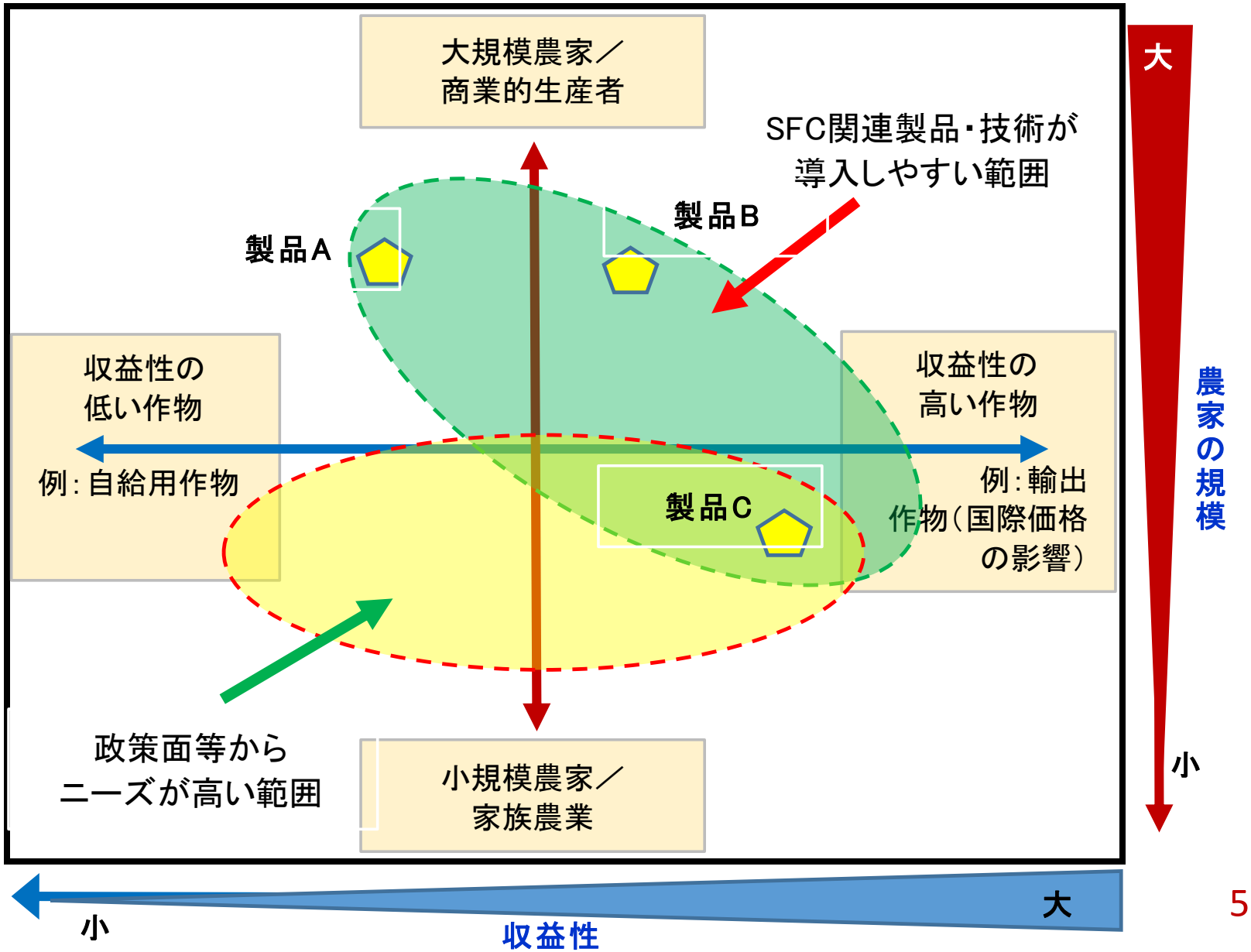
出典：再委託調査ならびにCrunchbaseやデスクリサーチに基づき調査団作成

3-4. 技術／商品群の小規模農家への裨益

技術／商品群	小規模農家への裨益性
S1 新しい品種の開発技術	○：品種開発から種子の普及に時間を要するが、最終的には多収、高品質等小農も裨益する
S2 農業投入材の品質の確保やアクセス	◎：農家が品質が良い農薬や肥料、種子を利用できるようになる
S3 農業投入材（種子、肥料、農薬）の効率的利用に資する技術へのニーズ	○：ドローンやセンシング技術など高価な商品を含む想定から、組合単位の導入やシェアリング、レンタル、アウトソーシングといったサービスとの抱き合わせが必要
S4 農業機械へのアクセスを容易にするサービス、新しい農業機械へのニーズ	◎：農機のシェアサービスなどが効率的・経済的に提供されれば小農も裨益する
S5 効率的な灌漑水利用や節水技術へのニーズ	○：農家が平等な水配分を得られるようになる一方で、これまで自由に取水していた農家への制限の可能性もあり
S6 農家の栽培技術向上やスマート農業導入に資する技術へのニーズ	◎：小規模農家向けのアドバイザリーサービスを想定している
S7 生産、加工や流通を高度化する技術	○：高価な流通システムは商業的農家や企業向けだが、組合単位でマーケットプレースの活用などができれば小農も裨益する
S8 農産物流通の最適化とトレーサビリティにかかるニーズ	○：既存の流通システムが改善されてコストが下がることで、小農に還元される可能性もある。デジタル技術により販売先が拡大すれば小農も裨益する。
S9 気候変動や異常気象、災害への対応を可能とする技術	○：農家向け警報システムなどは、広く浸透し、対応策もセットで提供されれば、小農にとってもプラス
S10 農家の資金ニーズに資するサービス	◎：直接的に小規模農家に裨益する
S11 家畜振興や家畜衛生にかかるニーズ	○：小規模生産者への裨益の程度は選定される技術／商品群による
S12 水産振興にかかるニーズ	○：小規模生産者への裨益の程度は選定される技術／商品群による

3-5. ニーズと製品・技術の導入の関係（一般的傾向）

(1) ニーズと製品・技術の導入の関係（一般的傾向）



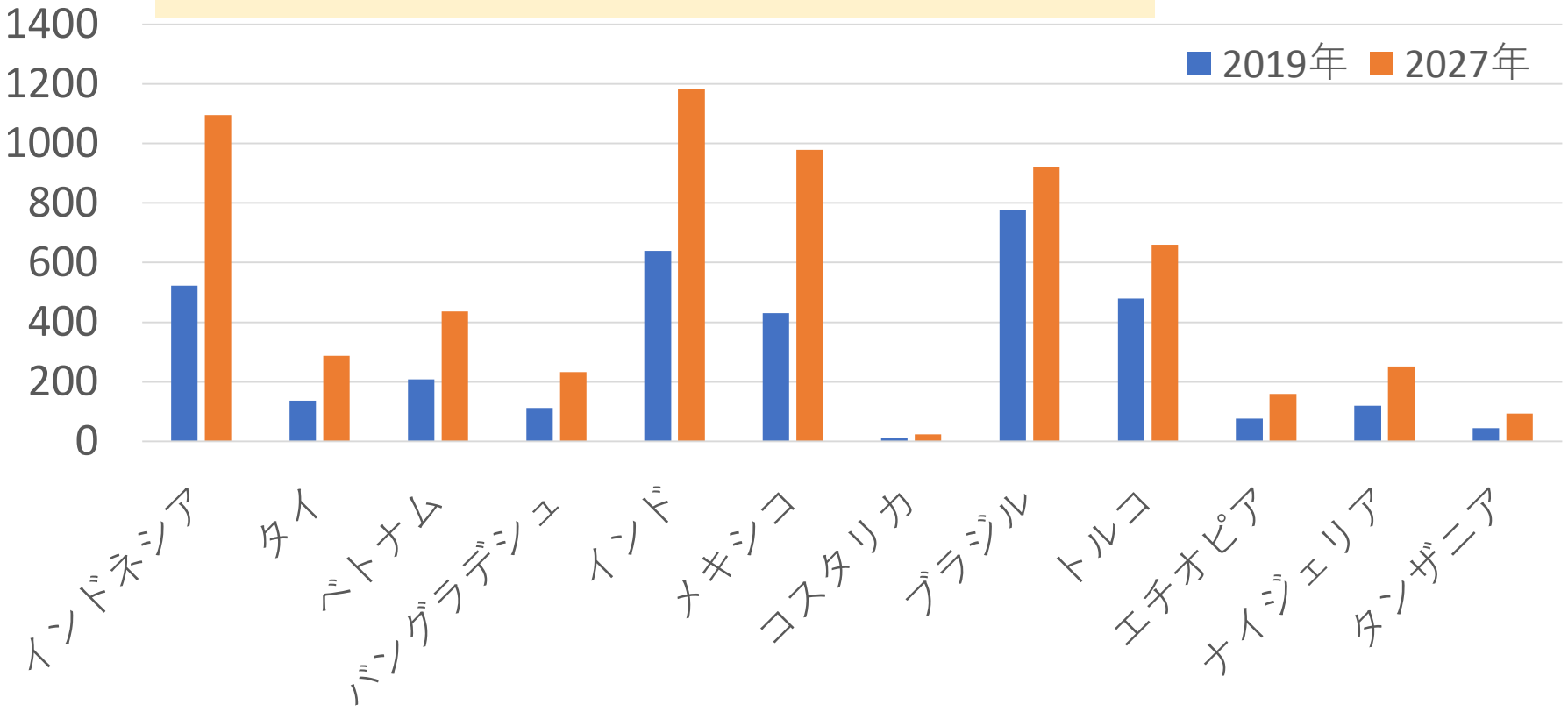
3-6. スマート農業の市場規模

No.	国	スマート農業の市場規模（2019年）注1（百万ドル）	スマート農業の市場規模予測（2027年）注1（百万ドル）	年増加率(%)	農業セクターの総生産額（百万ドル）（FAOSTAT: 2018年）
1	インドネシア	522	1,095	(9.7)	111,069
2	タイ	137	287	(9.7)	29,146
3	ベトナム	208	436	(9.7)	44,216
4	バングラデシュ	111	233	(9.7)	23,582
5	インド	640	1,184	10.4	418,541
6	メキシコ	431	979	13.3	52,171
7	コスタリカ	11	23	(9.7)	2,285
8	ブラジル	776	922	4.4	142,681
9	トルコ	480	661	6.4	54,094
10	エチオピア	76	159	(9.7)	16,244
11	ナイジェリア	120	252	(9.7)	25,510
12	タンザニア	44	92	(9.7)	9,436
参考	日本	1,139	1,677	7.4	97,527
	全世界	16,747	29,235	9.7	3,550,232

注1：インド、メキシコ、ブラジル、トルコの4カ国及び日本、全世界のスマート農業の市場規模のデータの出所は、「SMART AGRICULTURE MARKET, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020-2027, Allied Market Research, 2020年9月」。それ以外の国については、全世界のスマート農業の市場規模、年増加率、農業セクター総生産額等のデータから推計したもの。市場規模は、主として生産分野でのスマート農業技術の市場規模を示す。

3-6. スマート農業の市場規模

スマート農業の市場規模（2019年及び2027年）
（単位：百万ドル）



4. まとめ その１（JICA審査募集対象となりうる課題／ニーズ）

	国	課題/ニーズ
S1	①②③⑥⑦⑫	新しい品種開発へのニーズ
S2	①④⑤⑥⑧⑩⑪⑫	農業投入材の品質の確保やアクセスを容易にする技術へのニーズ
S3	全12か国	農業投入材（種子、肥料、農薬）の効率的利用に資する技術へのニーズ
S4	①②④⑤⑥⑩⑪⑫	農業機械へのアクセスを容易にするサービス、新しい農業機械へのニーズ
S5	④⑤⑧⑨⑩⑫	効率的な灌漑水利用や節水技術へのニーズ
S6	全12か国	農家の栽培技術向上やスマート農業導入に資する技術へのニーズ
S7	②④⑤⑥⑦⑨⑪⑫	生産、加工や流通を高度化する技術
S8	①②③④⑤⑥⑧⑨⑩⑪⑫	農産物流通の最適化とトレーサビリティにかかるニーズ
S9	①②③④⑤⑥⑧⑨⑩⑪⑫	気候変動や異常気象、災害への対応を可能とする技術
S10	①③⑧⑪	農家の資金ニーズに資するサービス
S11	①③④⑤⑥⑧⑨⑩⑪	家畜振興や家畜衛生にかかるニーズ
S12	①②③⑨⑪	水産振興にかかるニーズ

注：　①インドネシア、②タイ、③ベトナム、④バングラデシュ、⑤インド、⑥メキシコ、⑦コスタリカ、⑧ブラジル、⑨トルコ、⑩エチオピア、⑪ナイジェリア、⑫タンザニア

4. まとめ　その２

- 「スマートフードチェーン」とは、「育種、生産、加工・流通、消費にわたるフードチェーンにおいて、デジタル・ICT技術、AI技術、スマートフォンなどの機器を用いて、各プロセスあるいはプロセス横断的に、生産、加工、取引（投入材・生産物）をスマート化し、生産性向上、無駄の排除、トータルコスト削減、農作物・食品の高付加価値化を図ろうとするものである。

- 本日説明した12カ国は、農畜産物の生産規模、輸出額、スマート関連の技術・サービスを提供する民間・公的企業の現状や政府の支援方針、スマート技術関連市場の規模等で、バラツキが多い。ただし、今後、スマートフードチェーン関連の技術のニーズが高まることは確実であり、現地企業との競合がある一方、日本企業が現地の企業や公的機関と連携しつつ、技術開発やサービス提供を進展させる余地は大いにあると考える。

- なお、一般的に大規模（商業的）生産者は、スマート技術関連の製品・サービスを受け入れる能力（資金・技術）があるが、受け入れ能力の小さい小規模・家族農業にどう利用してもらうか、智恵を働かせる必要がある。

全世界スマートフードチェーン構築に向けた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

ご静聴ありがとうございました。

本調査のHP:

https://sfc-survey.net/

JV：
中央開発株式会社
NTCインターナショナル株式会社
株式会社三祐コンサルタンツ

全世界スマートフードチェーン構築に向けた
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

スマートフードチェーンにおける課題とニーズ、
本邦技術／製品の活用可能性、製品・技術の募集について

【別添資料：各国基礎情報】

1. 国及び農業に関連する基礎情報
2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報
3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報
4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報
5. 現地のスマートフードチェーン構築事例
6. スマートフードチェーンビジネスに関連し得る規制

スマートフードチェーンにおける課題とニーズ、

本邦技術／製品の活用可能性、製品・技術の募集について

【別添資料：各国基礎情報】

目　　次

インドネシア国の基礎情報 1
タイ国の基礎情報 17
ベトナム国の基礎情報 32
バングラデシュ国の基礎情報 50
インド国の基礎情報 63
メキシコ国の基礎情報 79
コスタリカ国の基礎情報 91
ブラジル国の基礎情報 103
トルコ国の基礎情報 122
エチオピア国の基礎情報 136
ナイジェリア国の基礎情報 149
タンザニア国の基礎情報 164

インドネシア国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-1-1. 人口</td><td>2 億 7063 万人（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-2. 産業別人口構成</td><td>農業：27.7%（2020 年予測値）(UN)
製造業：22.7%（2020 年予測値）(UN)
http://data.un.org/en/iso/in.html</td></tr>
<tr><td>1-1-3. 言語</td><td>インドネシア語
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-4. 教育（識字率）</td><td>95.7%（2018 年）（世界銀行）
https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS</td></tr>
<tr><td>1-1-5. 宗教</td><td>イスラム教　86.69%、キリスト教　10.72%（プロテスタント　7.60%、カトリック　3.12%）、ヒンズー教　1.74%、仏教　0.77%、儒教　0.03%、その他　0.04%（2019 年、宗教省統計）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/indonesia/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-6. 国内総生産（名目）</td><td>1 兆 596 億 US ドル（2020 年）（IMF）</td></tr>
<tr><td>1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）</td><td>11,586US ドル（2020 年）（IMF）
World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)</td></tr>
<tr><td>1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>4.9%</td><td>5.0%</td><td>5.1%</td><td>5.2%</td><td>5.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>132.3%</td><td>137.0%</td><td>142.2%</td><td>146.7%</td><td>151.2%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-10. ジニ係数</td><td>38.2%（2019 年）（世界銀行）</td></tr>
<tr><td>1-1-11. 最低収入（月額）</td><td>単位：US ドル（(ILO)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>82.15</td><td>93.0</td><td>99.97</td><td>102.14</td><td>111.04</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）</td><td>183.47US ドル（2019）(ILO)</td></tr>
<tr><td>1-1-13.産業別平均収入（月額、農業・製造業）</td><td>農業：105.46US ドル（2019 年）
製造業：186.84US ドル（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-14. 金利（銀行借入）</td><td>（2015-2019）(IMF)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>12.66%</td><td>11.89%</td><td>11.07%</td><td>10.54%</td><td>10.37%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-15. 日系企業の進出数</td><td>1,959 社（2020 年）（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数</td></tr>
<tr><td>1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）</td><td>73 位（世界銀行「Doing Business 2020」）</td></tr>
</table>

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀）</td><td>3,904 万人（全労働人口の 29%）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業（※）</td><td>1,335 億 US ドル（2018 年）、（全 GDP に占める割合 12.8%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況
（※）</td><td>○ 人口は、2 億 6,767 万人（2018 年）。
○ 季節風の影響で雨期と乾期が見られ、年間を通じて温暖。乾期においても灌漑が可能な地域では２期作・３期作を行っている。
○ 主要農産物は、オイルパーム（油やしの実）、コメ、さとうきび、キャッサバ等。
○ 世界第３位の熱帯雨林保有国であり、スマトラ島、カリマンタン島では合板が生産・輸出されるとともに、産業造林からのパルプ等の輸出も盛ん。
○ 世界第３位の排他的経済水域保有国であり、かつお・まぐろ類、えび類の生産が多い。日本へは、冷凍えびやツナ缶が多く輸出されている。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況（※）</td><td>
<table>
<tr><th>（2019 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>19,169</td><td></td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>6,230</td><td>33</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>5,130</td><td>27</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>2,500</td><td>13</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>1,100</td><td>6</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計
</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況
（①については※）
（②については FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th><th>2019 年</th></tr>
<tr><td>オイルパーム</td><td>23,732</td><td>24,089</td><td>24,563</td></tr>
<tr><td>米（籾）</td><td>5,943</td><td>5,920</td><td>5,460</td></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>2,800</td><td>2,950</td><td>2,910</td></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>1,905</td><td>1,612</td><td>1,459</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>2,892</td><td>3,025</td><td>3,069</td></tr>
<tr><td>鶏 肉</td><td>318</td><td>341</td><td>350</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計
②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th><th>2019 年</th></tr>
<tr><td>オイルパーム</td><td>219</td><td>184</td><td>171</td></tr>
<tr><td>米（籾）</td><td>229</td><td>216</td><td>203</td></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>12</td><td>12</td><td>#N/A</td></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>38</td><td>33</td><td>28</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>92</td><td>96</td><td>105</td></tr>
<tr><td>鶏 肉</td><td>79</td><td>80</td><td>#N/A</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）（※）</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2019 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>パーム油</td><td>14,633</td><td>65</td></tr>
<tr><td>天然ゴム（乾燥）</td><td>3,519</td><td>16</td></tr>
<tr><td>脂肪酸</td><td>1,963</td><td>9</td></tr>
<tr><td>パーム核油</td><td>1,263</td><td>6</td></tr>
<tr><td>調製食料品</td><td>1,180</td><td>5</td></tr>
<tr><td>総額</td><td></td><td>100</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く</td></tr>
<tr><td>1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）</td><td>93%
データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html</td></tr>
<tr><td>1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移</td><td>FAO によると海産物の漁獲量は世界 3 位。1980 年代の 174 万トンから 2018 年の 671 万トンに増加した。また内水面漁業は世界 6 位であり、1980 年代</td></tr>
</table>

	の 27 万トンから 2018 年の 51 万トンに増加した。 出典：2020 The state of SUSTAINABILITY IN ACTION WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE (FAO)
1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸出量の動向	2018 年に輸出された水産物の総量は 113 万トンで、48.6 億米ドルである。主な輸出産物は、エビ、マグロ、イカ、カニ、海藻、ティラピア、真珠、ハタ等である。 出典：http://www.seafdec.org/country-trade-indonesia/
1-2-10. 自然環境まとめ	調査中

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ

(1) 農牧水産業課題・ニーズ

a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点（SFC 関連事項含む）

1) 政策等の重点：
インドネシアの農業政策では、Food Sovereignty を最も重視しており、食料を輸入に頼らずに国内ですべて賄うことを目標としている。Industry 4.0 政策を掲げ、農業省の研究開発局も自動運転トラクター、リモートセンシング、ドローンによる農薬・肥料散布等の開発に取り組んでいる。生産・物流・加工などでトレーサビリティの確立を目指しており、各地方の農産物の生産地の情報などの統合を行っている。

2) 優先農産物の種類：インドネシア農業省 2020-2024 中期計画では戦略作物を定めている。インドネシアの主要産品は、コメ、トウモロコシ、サトウキビ、キャッサバ、大豆、ピーナッツなどである。カカオ、マグロ、エビ、タコ、鶏肉が生産を伸ばしている。大豆や牛肉など輸入に依存している作目の生産増が必要。

3) 優先する農家の種類・規模：ジャワ島中心の小規模な農業（コメ、キャッサバ）とスマトラ島等中心の商品作物（オイルパーム、ゴム等）の栽培に区分される。小規模農家の割合は約 5 割。農家の平均規模は年々拡大しており、大規模農家の数、農業協同組合数も増加した。規模の大きい農業組合の役割が増している。

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：

優先 3 作物の VC 分析（課題と改善ニーズの下表への記載）

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
⓪農業一般	【資材供給】 - 注文または輸入された商品がすぐに保管されない - **種子や苗の品質が悪い。**輸入の品質は良いが高い。 - 助成を受けていない商品の販売が難しい - 店舗への不均一な補助金商品の流通 - 農業／畜産資材の卸価格が高い 【生産】 - 政府からの現場支援の欠如 - **光熱費や機械が高い**、投入のための不安定な購買力 - **補助金なしの肥料が高い、不均一な補助金商品の流通** - 市場価格が予測しにくい - 労働力のための農家の世代交代が進まない - 取引業者が提示する価格は利益がない。よい価格を提示する取引業者を探すことが難しい 【加工】 - 高い運用および保守コスト、高価な機械 - 農産物の品質を徹底的に評価する必要がある - 加工品の需要が不安定なため、**在庫過剰**となることがある、製品の有効期限 【流通】 - 複雑な流通チェーン - 他の流通業者との競争 - 高い運用コスト、届きにくい場所もある

		- 市場価格の変動 - 地元の商品に対する消費者の関心の変化 【小売／消費】 - 手頃な価格で保証された良質または高品質の農産物を見つけることや**信頼できる販売業者/卸売業者を探すことが難しい**
	①野菜	【資材供給】 - **農家による支払いが遅れる** - 肥料の価格が高いため、補助金なしの肥料を販売するのが難しい - **注文品をスムーズに配送できない** - 手頃な価格で販売できる高品質の製品を見つけるのが難しい 【生産】 - **高品質の種子**を入手するのが難しい - **変動する価格や配送が複雑である、需要が不安定である** - 分配が不均一であるため、補助肥料を入手するのが難しい - **病害虫防除** - **労働力不足（世代交代や若年労働者が少ない）** - 資本へのアクセスが難しい - **過剰生産が起こることがある（野菜の生産地で農家が同じ作目を栽培することが起こる）** 【加工】 - 高品質の製品を手に入れるのは難しい - 販売価格は十分な見返りをもたらさない - 不安定な気候 - 再生産技術が十分でない - 政府による加工業への支援や、政策、規制面の支援が十分でない 【流通】 - **複雑な流通チェーン** - 他の流通業者との競争 - **高い運用コスト** 【小売／消費】 - 手頃な価格で保証された良い、または高品質の製品を見つけることができない - 信頼できる販売業者/卸売業者を探す - 完売しにくい、高い運用コスト
	②マグロ	【生産】 - **魚の在庫をすぐに販売することができない** - 輸出は継続しているが、地元のバイヤーが減少している - **政府への多くの誤ったデータの共有** 【加工】 - 太陽光発電を使用する船の運用コストが高い - **メンテナンスコストが高いため、アイドル状態の船が多い** - WPP 法（漁業管理区域）により市場へのアクセスが困難 - 政府からの税金が高すぎる - **船舶燃料の高騰** 【流通】 - 高い運用コスト - 価格の変動 - 複雑な流通チェーン - 政府からの支援の欠如 - 資本不足 【小売／消費】 - 高品質で安全な製品を見つけるのが難しい - 販売の安定化 - 高い運用および保守コスト 【その他】 **- 水産業データベースが必要**。政府が生産量、販売数、輸出と国内の両方の規模に関する正確なデータを入手することは困難である。
	③肉養鶏	【資材供給】 - 高品質な初生ひなの確保が難しい、**初生ひなの生産が不確実**

	- **高品質の飼料、ビタミン、薬を見つけるのが難しい** 【生産】 - 高い運用コスト - **農家の世代交代**が遅い（若い農家/ブリーダーがいない） 【加工】 - 新しい食肉処理場の数が増えているため、原材料を入手するのが難しい - 他者との価格競争、**加工製品のより良い梱包**または出荷先を見つけるのが難しい - 政府からの支援が少ない 【流通】 - **多くの新規トレーダー、特にオンライントレーダーとの販売競争が激化している** - 鶏肉取引のためのポリシーが必要である - 複雑な流通チェーン 【小売／消費】 - オンラインショッピング利用の増加（すべての店舗がオンライン利用できるわけではない） - 手頃な価格で保証された良い、または高品質の製品を見つけることができない - メンテナンスのための高い運用コスト

c) 上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分

優先作物名	スマート技術の介入余地について
⓪農業一般	- 種子や苗の品質の改善 - 肥料の効率的な利用 - 高価な機械のシェアリング、アウトソーシング - 農産物の品質評価 - 後継者不足にかかるニーズ（知識の継承、労働力不足など） - 農産物在庫を確認するプラットフォーム - 農家が使えるスマート農業技術のプラットフォーム（デジタルカタログ） - 農業資材の卸売 EC サイト（B to B）
①野菜	- 農家の資金ニーズ（後払いなど）に対応するもの、倉荷証券システム - 過剰生産やフードロスを防ぐための需要予測やロジスティクスの最適化技術 - 病害虫防除 - EC サイト比較（農家が EC サイトで農産物を販売する際の条件を比較できるまたは価格情報を提供するサイトコンセプト
②マグロ	- マグロの販売先の確保（洋上から陸上への漁獲情報伝達の IT 化） - 資源管理システムの構築（精度の高い沿岸資源データの管理や漁獲報告の電子化） - 水産にかかるデータベース（漁獲高や輸出量の正確な把握） - 衛星を利用した漁場探索技術
③肉養鶏	- 畜産資材の EC サイト - 初生ひなの需要予測 - 鶏肉の加工技術 - 肉養鶏販売前の決済システム

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家
- バイヤーが少ない。農家によるプロモーションまたは EC サービスと提携して、より幅広いバイヤーにリーチする必要がある。
- 価格の下落時に野菜を販売することができない。EC サービスと提携する。EC サイトは製品の特定の価格を決定するため、顧客にプロモーション/割引を提供する以外に変動がない。

(2-2) 商業的農家
- 種子が入手しづらい。輸入農産物を寛容にし、良い種子を生産する技術が必要。
- 価格の下落、在庫過剰。e コマースサービスとの連携。定期的に農家に在庫を要求/チェックするプラットフォーム。

(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類

- 農家からの課題は「生産・栽培」と「流通」に集中している

	①消費者に直接農産物を販売するための EC サイトやオンラインマーケットプレイスが導入された - 農家はパートナーになるために一定の基準を満たす必要があるが、すべての農家がこれを認識しているわけではなく、要件を満たしていない場合は課題となる可能性がある。 - 企業による EC サイト上の価格調整もあり、農家が提示価格に同意しない可能性もある。 - すべての農家がスマートフォンを使用してビジネスを運営するための技術に精通しているわけではない。 ②農産物の診断（栽培・生産情報サービス）のためのスマートフォンアプリケーションの導入 - 現在、スマートアクアポニックスおよび水耕栽培システムを備えた小規模農家にのみが導入している。pH バランス、湿度、水の状態などをチェックできる。他の商品についてはさらに開発が必要。 ③自動給餌システム用の機械またはロボットの開発（自動化およびロボット化） - 農家の機械へのアクセスと購買力が問題になっている - ロボット開発と生産の継続が問題になっている ④農民のための資金調達またはクレジットサービス（オンライン調整および合意） 携帯電話/オンライン/スマートテクノロジーサービスを使用した技術と資金管理を真に理解している農業グループ内のリーダーが必要である
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項
	- 農家がスマート農業関連技術を正しく学ぶ必要がある（農業資材や農産物の EC サイト、畑の作物の成長をモニタリングするデジタルアプリケーションなど） - 流通やロジスティクスの最適化、農家によるオンライン販売を支援するツール、小規模農家によるスマート農業技術習得を支援
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	*a)* に記載の通り
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	インドネシアの研究セクターにおいても、SFC 関連の各種研究が盛んである。 インドネシアの農業研究の中心である国立ボゴール農科大学（IPB、西ジャワ州ボゴール）と、国立ガジャマダ大学（UGM、ジョグジャカルタ）は農業省や RISTEK-BRIN などの政府機関と強く連携している。研究交流の面ではインドネシアの大学もタイと同様に日本の研究セクターとの関係性が強く、多くの教官が日本の大学で博士号を取得している。IPB では学長自らがスマート・精密農業の推進にコミットしており、またヤンマー社と共同研究所を設置・運営している。UGM では Smart Agriculture Research Center を新たに立ち上げており、同大学はスマート技術によりインドネシアの中小食品企業の労働環境改善に取り組んでいる。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	インドネシアではスタートアップ企業の資金調達が容易な環境となりつつある。そのため、農業・食品分野のスタートアップ企業が増加しており、今回の調査ではタイと比較しても、インドネシアは SFC 関連のスタートアップ企業が多かった。インドネシア政府は SFC 構築に関する明確な政策がないものの、各省庁がスタートアップ企業を個別に支援している環境も、これらの企業設立を後押ししていると考えられる。インドネシアの農業系スタートアップ企業は、大きく、①農業計測系スタートアップ企業、②農業者融資・E-コマース系スタートアップ企業に分けられる。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ	インドネシアは国土が広大なうえ、農協組織がいまだ十分に成長しているとはいえないそのため、農産物は仲買人によって買い付けられ、複数の仲買人を経由して市場に出回る構造となっている。このことにより消費者は仲買人の利益が段階的に上乗せされた高価な農産物を購入せざるを得なくなる一方、農業者が得られる収益が低くなるという構造的な問題が存在する。また、複雑な流通経路をたどっているため、青果物の品質が劣化する問題もある。さらに、インドネシア政府は中小企業向け小規模金融スキームである KUR を推進しているが、同じ ASEAN 内のタイやベトナムなどに比べ、いまだ農業者に対して限定的な展開状況となっており、また、民間の金融機関は農業者の与信情報の乏しさから融資を行うことが難しいため、仲買人が農業者に高利率で融資するケースが多い。この点は、仲買人が融資機能をもたないタイとの決定的な相違である。インドネシアのスタートアップ企業の多くは、インドネシアの農業・食品セクターが抱えるこれらの課題解決にスマート技術を導入して取り組んでいる。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書

(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	マーケティングに関して農家と漁業者の唯一のマーケティングルートが仲介業者である。ICT により、農家の生産物は直接消費者へ、より広く届けることができるようになり、農家は仲介業者のわなから逃れることができる。これにより生産者としての農家がより大きなマージンを享受できる。
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	（注：情報収集中）

b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化

次年度より農業省が生産量や耕作面積、衛星データなど総合的なデータを集約したプログラムを開発する予定である。データは無料で誰でもアクセスできるようになる。現在は統計局による Area Sample Framework (KSA)がある。KSA は今後 3 か月間の潜在的な収穫面積の予測を提供できるため、予測的な政策を立てるのに役立つ。KSA は完全ではないため、今後改良が必要である。

c) SFC 構築に関わるその他の課題：

(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題
インドネシアで通信環境が良好なのはジャワ島のジャカルタ都市圏（JAPOTABEK）に限られ、農村部では GSM（2G）しか使えないケースも多い。また、農村部（特に高齢者）のスマートフォン普及率が低い点も留意すべき点である。
出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書

(2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題
スマート技術関連では、工業省が 2018 年 4 月に、“Industry 4.0”導入に向けたロードマップ“Making Indonesia 4.0”を発表した。農業分野においても“Agriculture 4.0”として、スマート技術の導入に関する取り組みが進んでいる。ただし、農業省における“Agriculture 4.0”は具体的な政策やロードマップが存在するものではなく、スマート技術導入全般に関する取り組みを指している。農業省には研究・開発局が設置されており、研究セクターと連携している。タイのように特定地域への投資優遇政策は今のところ実施していない。
大学などの研究・教育セクターによるスマート技術の開発・研究に資金助成を行っているのは研究・技術省/国家研究イノベーション庁（RISTEK-BRIN）である。ただし、RISTEK-BRIN で特定の方向に沿った科学技術政策を立案するのではなく、個別の研究者に対して研究資金を支援する形式になっている。通信情報省も、2020 年度からデジタル経済・精密農業の部署を立ち上げ、農業系スタートアップ企業の通信技術関連の支援を行っている。
出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）
インドネシアに外国企業が投資を行う場合、最低でも土地・建物を除き 100 億ルピア（約 8,000 万円）の投資額が必要であるため、インドネシアに進出できる日本企業は事実上大手企業に限られ、日本のスタートアップ企業が独自で進出することは困難である。一方 SFC 分野において日本のスタートアップ企業が現地のスタートアップ企業と連携するケースも出現していることから、共創をベースにした現地パートナー企業との提携による進出については大きなチャンスがある。また、インドネシアについては研究セクターにおいて日本との交流が密接である一方、インドネシアの民間セクターの情報が日本にあまり届いていない状況であり、これらの課題を考慮したうえで民間連携を進めていく必要があると考えられる。
出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報

2-2-1 スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）

（注：情報収集中）

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド

全世界の農業セクターの総生産額（2018 年）と全世界におけるスマート農業の市場規模（2019 年）との関係を見ると、総生産額に対するスマート農業市場規模の割合は、0.47%である。この割合と、当該国の農業セクターの総生産額（111,069 百万ドル（資料：FAOSTAT 2018 年）データから、スマート農業の市場規模を推計すると、522 百万ドルとなる。全世界におけるスマート農業市場の拡大割合（年 9.7%）を適用した場合、当該国の 2027 年におけるスマート農業の市場規模は、1,095 百万ドル（2.1 倍）になると推計される。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	87.9	87.9	98.6	98.7	98.7
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	60.0	74.9	93.8	97.7	96.9
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	5.0	22.6	90.4	97.6	97.6
3-2 携帯端末の個人普及率	57.1	58.5	59.6	62.4	63.5
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	-	3,021	1,512	3,897	7,485
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	0.42 US ドル				
	2011		**2014**		**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	0.5		1.6		2.4
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）			16.4		26.8
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）			0.6		2.0

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意点：本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[1]等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅されていない。

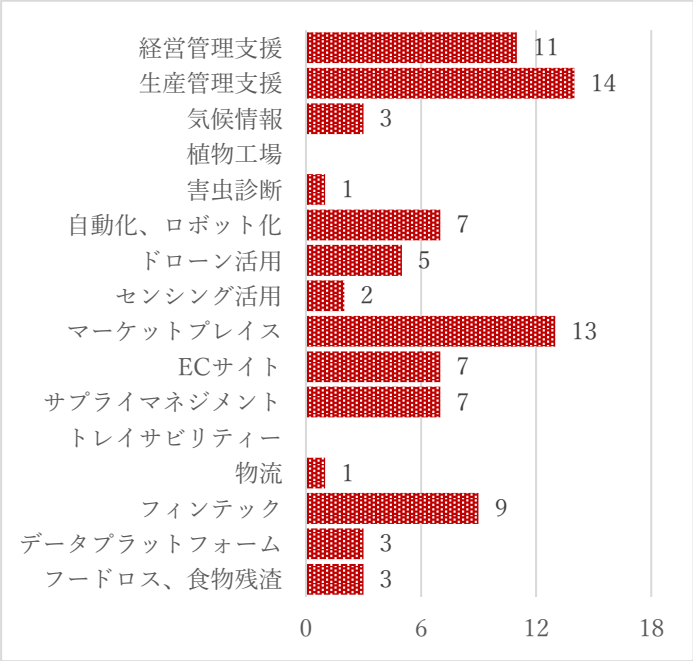
サービス分類	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	・ PT. ANGON Indonesia (Angon.id)	・ PT. Habibi Digital Nusantara (Habibi Garden) ・ Code Indonesia (FishGo) ・ PT. 8villages Indonesia (8villages) ・ PT Karsa Tani Sejahtera (Karsafarm)		・ Code4Nation (Pantau Harga) ・ PT. Karsa Tani Sejahtera (Karsafarm)	
生産管理支援情報サービス	・ PT. Sabas Sinergi Indonesia (Sikumis.com) ・ PT. East West Seed Indonesia (Panah Merah) ・ PT Natural Nusantara ・ PT. Multidaya Teknologi Nusantara (eFishery)	・ PT. Karsa Tani Sejahtera (Karsafarm) ・ PT. Indmira (JALA Tech) ・ PT Rimba Sindikasi Media (MicroAid) ・ PT Mitra Sejahtera Membangun Bangsa(msmb)		・ PT. Eragano Agritech Indonesia	
自動化･ロボット化	・ PT. Agro Drone Indonesia ・ Halo Robotics	・ Agrito ・ Banoo (Universitas Gadjah Mada) ・ PT. Agricon Sentra Agribisnis Indonesia (ASABI) ・ PT Mitra Sejahtera Builds the Nation（msbs） ・ Tunas Farm		・ Agrito	・ PT. Cans Agrinusa
マーケットプレイス	・ PT. Agromaret Digital Indonesia (Agromaret) ・ PT. Tani Hub Indonesia (TaniHub) ・ PT. 8Villages Indonesia (Petani) ・ PT. Usaha Pintar Pratama (Pasarnow) ・ PT. Icard Group Indonesia (Happy Fresh) ・ PT. Kreasi Nostra Mandiri (Sayurbox) ・ PT. Solusi Pangan Perwiratama (Etanee) ・ PT. Jejaring Hijau Indonesia (Kecipir.com) ・ PT. Aruna Jaya Nuswantara (Aruna) ・ PT. Panen Indonesia Sejahtera (Panen.id) ・ PT. Kedai Sayur Indonesia (Kedai Sayur)				

[1] 「Crunshbase」は世界最大のベンチャー企業データベースである。企業概要や経営者の情報他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されている。世界中の投資家・起業家・リサーチャーなどのプロフェッショナルを含む 5,500 万を超えるユーザーが利用している。

サービス分類	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
サプライチェーンマネジメント	・ Hashmicro: Provides ERP solution with its product called EQUIP ・ PT Mitra Inti Solusindo: Provides ERP solution with its product called SAP ・ Hara				
金融･保険サービス	・ MyAgro (MyAgro) ・ PT. SAY Grow Indonesia (Growpal) ・ PT. iGrow Resources Indonesia (iGrow) ・ PT. Tani Fund Madani Indonesia (PT. Tani Hub Indonesia) ・ PT Crowde Resources Indonesia ・ PT. Vestifarm Agro Indonesia ・ PT. Tanijoy Agriteknologi Nusantara				
情報基盤・データ連携サービス	・ PT. Mediatrac Sistem Komunikasi – Dattabot				
その他	・ Warso Farm				

出典：再委託および Crunchbase を用いた調査結果に基づき、調査団作成

4-2. インドネシアの SFC 関連企業のサービス提供数
CrunchBase に登録されているインドの SFC 関連企業（主にアグリテック、フードテック企業）が提供しているサービスの数を示す。



4-3. インドネシアの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）
CrunchBase に登録されているインドの SFC 企業群（主にアグリテック、フードテック企業）による資金調達総額を示す。また、サービス分類別に整理した場合の資金調達総額も併記する。

企業カテゴリー別	調達額（百万円）
アグリテック	¥18, 002
フードテック	¥62
SFC 関連企業のサービス分類別	**調達額（百万円）**
経営管理支援	¥604
生産管理支援	¥2, 228
気候情報	¥0
植物工場	¥0
害虫診断	¥0
自動化、ロボット化	¥110
ドローン活用	¥0
センシング活用	¥0
マーケットプレイス	¥14, 812
EC サイト	¥10, 961
サプライマネジメント	¥212
トレイサビリティー	¥0
物流	¥0
フィンテック	¥10, 690
データプラットフォーム	¥0
フードロス、食物残渣	¥73

出典：Crunchbase を用いた検索結果を基に調査団作成

- 留意事項１：資金調達額は外部からの投資額であり、融資や自己資金は含めない。
- 留意事項２：資金調達額を公開していない会社は、合算していない。
- 留意事項３：1 つの企業が複数サービス（ブランド）を提供している場合は、調達額を按分せず、それぞれのサービスに同一調達額を算入している。

5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	Habibi Garden PT. Habibi Digital Nusantara
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	IoT ベースの農作物ケアデバイスを開発。同社のデバイスは、光強度、湿度、植物の栄養分などのリアルタイムセンサーを利用し、農家の生産性向上、コスト削減、不作低減を可能にする。
設立年	2016 年
本拠地住所	Gading Regency, Jl. Gading Utama Timur No.20 Bandung Ciyt, West Java - Indonesia
年間売上高	USD 563,000　（約 62 百万円）
従業員数	76 名
投資家	Brinc (INVESTMENT FIRM)
資金調達額	N./A
サービス分類	生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Habibi Garden
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	N/A

5-2.事例 2

項目	情報
会社名	eFishery PT Multidaya Teknologi Nusantara
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	魚やエビの養殖のためのモノのインターネット（IoT）スタートアップである。ブランドである eFishery は、世界で最も重要かつ急速に成長している産業の一つである水産養殖の最大の問題を解決しようとしている。 ・　eFisheryFeeder eFisheryFeeder for Fish は、スマートフォンで制御できる自動魚フィーダーである。ニーズに合った適切な量の飼料で給餌スケジュールを簡単に管理・調整できる。供給量などの情報は全て自動的に記録され、毎日のフィード費用を追跡できる。 ・　eFisheryF for Shrimp eFisheryFeeder と同様にスマートフォンで操作できるエビ用オートフィーダー。給餌を最適化し、エビの ADG を増やす。ニーズに合った用量で給餌をより簡単に管理できる。 これらのサービスの他、魚や飼料のマーケットプレイスなども展開している。
設立年	2013 年
本拠地住所	l. Bukit Pakar Timur IV Kav. B1, Ciburial, Kecamatan Cimenyan, Bandung, West Java – Indonesia, 40198
年間売上高	USD 4,000,000
従業員数	200 名
投資家	Go-Ventures

	Northstar Group Aqua Spark など
資金調達額	USD 21,000,000
サービス分類	生産管理支援情報サービス 自動化・ロボット化
SFC 商材のブランド名	eFishery
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2B2C
SFC ビジネスを展開している理由	IoT 技術を有する養殖インテリジェンス企業として、3 つの主要な目的がある。一つ目は、世界の食糧需要を養殖によって供給すること、2 つ目は、養殖業界内の基本的な問題に対処する解決策となること、そして 3 つ目は包括的なデジタルベースの経済を通して社会的・経済的不平等を軽減するために手頃な価格の技術を提供することである。

5-3.事例 3

項目	情報
会社名	PT. Kedai Sayur Indonesia
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	KEDAISAYUR は、野菜、魚介類（チキン、ミート、フィッシュ）、スパイス、フルーツなど、様々な種類のキッチンニーズをデリバリーで提供している会社である。
設立年	2018 年
本拠地住所	Jl. Casablanca, RT.4/Rw.12, Menteng Dalam, Kec. Tebet, South Jakarta,
年間売上高	USD 4,010,000
従業員数	25 名
投資家	EAST Ventures (INVESTMENT FIRM) Multi Persada (INVESTMENT FIRM) Triputra Group (INVESTMENT FIRM) SMDV (INVESTMENT FIRM)
資金調達額	USD 5,300,000
サービス分類	マーケットプレイス サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Kedaisayur.com
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2B2C
SFC ビジネスを展開している理由	N/A

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	PT Crowde Resources Indonesia
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	CROWDE は農業に特化したフィンテックスタートアップである。魅力的なリターンを求める投資家と農家とを結びつける金融エコシステムであり、個人や機関投資家はモバイルバンキングと同じぐらい簡単な操作で投資を可能とし、農家の資金調達を容易にしている。 CROWDE チームが、農家のプロジェクトを評価した上で投資家から融資を得られるようにし、融資は CROWDE を通じて返済する。CROWDE は

	農家に Standard Operating Procedures などを提供することや、CROWDE のパートナーを通じて作物の販売・流通支援をしている。融資返済に現物作物を充てる事も可能な仕組みを構築している。
設立年	2017 年
本拠地住所	Jl. Tebet Raya Nomor 34 Blok A Persil Nomor 4 Jakarta Selatan 12820, DKI Jakarta, Indonesia
年間売上高	USD 21,000,000
従業員数	40 名
投資家	Mandiri Capital Indonesia (INVESTMENT FIRM) STRIVE(INVESTMENT FIRM) Crevisse(INVESTMENT FIRM)
資金調達額	USD 1,000,000（1 億 1 千万円）
サービス分類	金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	Crowde.co
ビジネスモデル	B2B,B2C
SFC ビジネスを展開している理由	農業国であるインドネシアの経済成長は農業に依存しているものの、農家の 78%が銀行の融資要件を満たしていない。銀行融資を得られない中小規模の農家にビジネスを拡大する機会を与え、農家のアイデア・事業を実行できるようにするために展開している。

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	PT. Tani Hub Indonesia
会社概要／SFC 事業や技術の概要	TaniHub のネットワークには、現在 45,000 人を超える農家と 350,000 人の購入者（企業や消費者を含む）がいる。同社は、流通経路を合理化し、農民とレストラン、食料品店、ベンダー、その他の製品を購入する企業との間の仲介者が少なくする事で農民の収益を増やすのを支援している。これは、TaniHub、TaniSupply、TaniFund の 3 ユニットを通じて行われている。 TaniHub は、農業従事者と食品・ホテル・レストラン・ケータリング事業者をつなぐ B2B 農業マーケットプレイスである。TaniHub を利用することで、農家は様々な地域の個人や中小企業に農作物を販売することができ、ロジスティクスプラットフォームである TaniSupply を介して注文が処理される仕組みである。また Fintech プラットフォームである TaniFund では、農民が作物を栽培しているときに使用できるローンを提供し、TaniHub を通じて販売することで利益を上げ、ローンを返済できる仕組みとなっている。
設立年	2016 年
本拠地住所	Cohive 101, 17 Floor, Mega Kuningan, South Jakarta 12950
年間売上高	USD 42,000,000
従業員数	700
投資家	MDI Ventures Intudo Ventures, Openspace Ventures など
資金調達額	USD 94,500,000
サービス分類	マーケットプレイス

	金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	Tani Hub/ Tani Fund/Tani Supply
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2B2C、P2P
SFC ビジネスを展開している理由	N/A

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

インドネシアにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開される際に必要と思われる基礎的な法規制を記載する。

項目	関係省庁	名称	概要
国外サーバー利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of Communication and Information Technology	Minister of Communication and Information Technology, -Decree No. 20 Year 2016 on Private Data Protection in Electronic System	民間企業に分類される場合は、外国企業も海外のクラウドサーバーにデータを保存することができるが、公的機関に分類される場合は、規制対象となるため、留意が必要である。
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of Communication and Information Technology	Republic of Indonesia's Constitution No. 21 Year 2013 on Outer Space	衛星からの画像は、低解像度、中解像度、高解像度で構成されている。データには、低解像度と中解像度は非商用料金、高解像度は商用料金が定められている。高解像度のリモートセンシングデータの調達は、政府機関や地方自治体などの認定されたリモートセンシングおよび衛星画像の利用機関のみが行うことができる。
気象データの利用（国家安全保障上の理由等）	Meteorology, Climatology, and Geophysical Agency	Republic of Indonesia's Constitution No. 31 Year 2009 on Meteorology, Climatology, and Geophysics.	外国企業による気象データの利用に関する規制は、文献調査等では把握できていない。現地にて直接確認が必要である。
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）	• Ministry of Agriculture (MOA) • Ministry of Industry Indonesia	Minister of Agriculture, Republic of Indonesia, Decree No. 45 Year 2019 on Electronic Integrated Business Permit Service in Agriculture Sector	自動運転に関する法規制が整っていない。トラクターやコンバインは農業機械であり、手動・自動を問わず、農業機械の生産は Decree No. 45 Year 2019 にて規制されている。民間の多国籍企業による生産も禁止されていないが、正式な登録が必要である。
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用	• Ministry of Agriculture (MOA) • Ministry of Industry Indonesia	N/A	農畜水産業向けのロボットに限定した規制の有無は不明。製造品によって登録義務等が異なるため、製品やサービス内容に応じて調査が必要である。
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	• Ministry of Transportation • Ministry of Industry Indonesia	Minister of Transportation, Republic of Indonesia, Decree No. PM 37 Year 2020 on Autopilot Aircraft Operation Within Indonesian Air Space Service Area	政令 Decree No.PM 37 Year 2020 では、1)オートパイロット航空機（ドローン含む）の操作、2)インドネシア空域サービスエリア内でのオートパイロット航空機の手順と手続き、3)申請承認の手順と仕組み、4)インドネシア空域サービスエリア内でのオートパイロット航空機の操作監視、5)罰則について規定されている。 農機具（農薬、殺虫剤、種子散布機）を使用した自動操縦航空機の運航は、飛行計画に記載された農地・植林地内での運航のみ許可されている。 また、自動操縦機による農薬・殺虫剤・種子の散布は、住宅地のない農地・植林地の外縁から半径 500m 以内であれば許可される。

農業関連データの利用	Ministry of Agriculture（MOA）	Ministry of Agriculture Decree No. 32 / Permentan/Ot.140/5/2011 on Public Information Management and Service Within Ministry of Agriculture Scope	MOA による管理情報は、公開情報と非公開情報の2つに分類されている。公開情報は、自然災害（干ばつ、洪水など）、農業部門に関連する環境汚染などの非自然災害、作物の感染性病虫害の種類、地域、感染性病畜などが含まれている。他方、非公開情報とは、知的財産の保護権や国防・安全保障に支障をきたし、国家経済の安全や外交上で不利益となる情報である。公共情報の利用者は、申請およびサービス料によって農業情報が得られる。
特に「SFC 技術」に関連する無線通信	Ministry of Communication and Information Technology	N/A	「SFC 技術」に関連する無線通信に限定した規制の有無は不明。無線通信の法規制に準拠する必要があり、詳細を調査する必要がある。
特に「SFC 技術」に関連する金融サービスの提供	Otoritas Jasa Keuangan (OJK) / Financial Services Authority	OJK Decree No. 35 / POJK.05/2018 on Business Organization of Financing Company	金融サービスを提供するには、OJK による審査を受ける必要がある。日本企業による SFC 金融事業も同様に、OJK の審査を受ける必要がある。

タイ国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-1-1. 人口</td><td>6963 万人（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-2. 産業別人口構成</td><td>農業：約 31.2%（2020 年）(UN)
製造業：約 22.5%（2020 年）(UN)
http://data.un.org/en/iso/in.html</td></tr>
<tr><td>1-1-3. 言語</td><td>タイ語
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/thailand/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-4. 教育（識字率）</td><td>93.8%（2018 年）（世界銀行）
https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS</td></tr>
<tr><td>1-1-5. 宗教</td><td>仏教　94%、イスラム教　5%
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/thailand/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-6. 国内総生産（名目）</td><td>5,019 億 US ドル（2020 年）（IMF）</td></tr>
<tr><td>1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価）</td><td>17,287US ドル（2020 年）（IMF）
World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)</td></tr>
<tr><td>1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>3.1%</td><td>3.4%</td><td>4.2%</td><td>4.2%</td><td>2.3%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>110.3%</td><td>110.6%</td><td>111.3%</td><td>112.5%</td><td>113.3%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-10.ジニ係数</td><td>34.9%（2019 年）（世界銀行）</td></tr>
<tr><td>1-1-11. 最低収入（月額）</td><td>単位：US ドル（ILO）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>189.65</td><td>184.01</td><td>194.84</td><td>217.77</td><td>220.33</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-12.一人あたり平均収入（月額）</td><td>489.57US ドル（2019）（ILO）</td></tr>
<tr><td>1-1-13　産業別平均月収（農業・製造業）</td><td>農業：198.01US ドル（2019 年）
製造業：470.1US ドル（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-14.金利（銀行借入）</td><td>（2015-2019）（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>4.73%</td><td>4.47%</td><td>4.42%</td><td>4.15%</td><td>4.08%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-15. 日系企業の進出数</td><td>5,856 社（2020 年）（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数</td></tr>
<tr><td>1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）</td><td>21 位（世界銀行「Doing Business 2020」）</td></tr>
</table>

1.2 スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀資料）</td><td>1,290.5 万人（全労働人口の 31%）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業（※）</td><td>394 億 US ドル（2017 年）、（全 GDP に占める割合 8.6%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3.農林水産業の概況（※）</td><td>○ タイは、熱帯の気候を利用した米の二期作・三期作が行われ、世界有数の米輸出国である。1960 年代には米のモノカルチャーに近い状況であったが、国家主導で増産が行われた天然ゴムを始めとしたトウモロコシやキャッサバなど農業の多角化が進展した。
○ 近年の輸出品目は、大規模な流通・加工・販売を行うアグリビジネス（農業関連産業）により、一次産品から加工し付加価値を高めたものに移行しており、鶏肉、スターチ、コメを中心とする農業関連産業が育ってきている。
○ 主要農産物は、さとうきび、コメ、キャッサバ、オイルパーム、とうもろこし、果実（パイナップル、バナナ、マンゴー等）等である。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況（※）</td><td>
<table>
<tr><th>（2019 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>5,131</td><td></td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>2,211</td><td>43</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>2,131</td><td>42</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>450</td><td>9</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>80</td><td>2</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況
（①については※）
（②については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>9,309</td><td>13,507</td><td>13,100</td></tr>
<tr><td>コメ（籾）</td><td>3,290</td><td>3,235</td><td>2,836</td></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>3,050</td><td>2,937</td><td>3,108</td></tr>
<tr><td>オイルパーム</td><td>1,445</td><td>1,553</td><td>1,677</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>450</td><td>481</td><td>484</td></tr>
<tr><td>天然ゴム</td><td>9,309</td><td>13,507</td><td>13,100</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>26</td><td>32</td><td>25</td></tr>
<tr><td>コメ（籾）</td><td>86</td><td>99</td><td>104</td></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>13</td><td>19</td><td>22</td></tr>
<tr><td>オイルパーム</td><td>17</td><td>15</td><td>14</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>74</td><td>61</td><td>64</td></tr>
<tr><td>天然ゴム</td><td>26</td><td>32</td><td>25</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）（※）</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2019 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>精米</td><td>3,742</td><td>28</td></tr>
<tr><td>天然ゴム（乾燥）</td><td>2,993</td><td>22</td></tr>
<tr><td>鶏肉缶詰</td><td>2,760</td><td>20</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

項目	基礎情報
	調製食料品 2,667 20 精製糖 1,325 10 総額 13,487 100 元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く
1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）	153% データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html
1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移	FAO によるとタイの漁獲量は世界第 12 位。1980 年代は年 208 万トンの漁獲量から、2018 年には 151 万トンまで減少。内水面漁業は世界 16 位。 出典：2020 The state of SUSTAINABILITY IN ACTION WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE (FAO)
1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸出量の動向	タイが輸出する主な水産物は、エビ、魚介類の缶詰、魚、イカである。タイの水産物は品質が良く、世界市場で受け入れられており、年間 63 億 2000 万米ドル以上の収入を得ている。 http://www.seafdec.org/county-fisheries-trade-thailand/
1-2-10. 自然環境まとめ	（注：情報収集中）

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ

(1) 農牧水産業課題・ニーズ

a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点（SFC 関連事項含む）

1) 政策等の重点：

農業・協同組合省は、農業生産費削減、収益向上、持続的成長、安全・安心を活動の枠組みとして政策に掲げ、これらを実現するための手段として ICT 技術を活用したスマート農業へ注視している。特に「スマートタイランド 2020 構想」、「タイランド 4.0」など、積極的な ICT 推進政策が ASEAN の中でも注目を集めていることは、スマート農業技術の開発・普及の原動力となっている。

2) 優先農産物の種類：

タイの主要産品は、サトウキビやコメ、キャッサバ、ゴム、オイルパーム、トウモロコシといった商品作物への偏りが大きい。トマト、キュウリ、イチゴなどの果菜類に関しては、栽培に必要な生産資材、技術、新品種などのほとんどが海外から輸入されていることから、生産費の上昇が課題となっている。近年の輸出品目は、大規模な流通・加工・販売を行うアグリビジネスにより、一次産品から加工し付加価値を高めたものに移行しており、鶏肉、スターチ、コメを中心とする農業関連産業が育ってきている。また乳製品の消費が伸びている。

3) 優先する農家の種類・規模：大中規模農業法人と小規模農家とに別れており、政府はスマート農業普及よりも、いまだ農家の貧困対策として所得向上支援に重点を置いている。

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
⓪農業一般	- 農産物の輸出に不可欠な **ASEAN-GAP や Global GAP については、MOAC 内部でも専門家が不足**しており、生産者への普及は長期的な取り組みとなる。 - 栽培に必要な生産資材、技術、新品種などのほとんどが海外から輸入されていることから、生産費の上昇が課題となっている。**低コスト化、少量の投入で生産性を高める**工夫が必要である。 - 中国やベトナムなど、周辺諸国との国際競争力の激化により**輸出食品の高品質化・高付加価値化**はタイにとって必須課題となっている。

		- **オーガニック栽培**は、タイ産の中では最も価格が高く流通しているが、品質にばらつきがあるといった課題があり、熟練した農家でないと栽培が難しい。 - **農村での人口減少・高齢化が進んでいる。省力化の技術の導入が必要とされる**。 - **地域的には農業基盤整備も進んでおり、機械化も進められているが、全国平均するとまだ不足している状況である**。
	①サトウキビ	【生産】 - 80%以上の農地が 3.2ha 以下であり、**大型収穫機械が使えない** - 90%以上の農地が**手作業による収穫**に頼っており、10%のみが機械による収穫である - さとうきびの単収が低い。大部分のさとうきび畑が天水地で、10%のみが灌漑を行っている - 不適切な農業技術 - **焼畑によって、生産量が低い** - さとうきびの収穫機は大規模農家向けとなっており、非常に高価。そのため農家はさとうきびの焼畑を行い、国レベルの空気汚染となっている。 【加工】 - 不安定なさとうきび生産量による、不安定な加工量 - 機械化や灌漑のための大規模な投資が必要 - **気候変動による生産量並びに加工量の減少** - ガソリンの価格によって、エタノールの需要が大きく変動する - 70%の砂糖の利益を農家に還元しなければならない法律により、砂糖以外への投資が多くなる 【流通】 - 世界的なさとうきびの低価格 - ガソリンの価格によって、エタノールの需要が大きく変動する 【小売／消費】 - 砂糖税は砂糖の消費を減少させる 【全般】 - 生産性向上や環境汚染を減らすためには巨大な投資が必要
	②コメ	【資材供給】 - **新しいコメの品種の開発** 【生産】 - ベトナムやインドとの価格競争による庭先価格の低下 - 農家の高齢化と農家人口の減少 - 不適切な農業適正技術 - 焼畑による不安定な生産量 - 気候変動による降雨パターンの変化と生産量への影響 【加工】 - 灌漑に資金集約的な投資が必要 - 環境の変化によって正確な生産量の予測ができない 【流通】 - 栽培しているイネの品種が国際的な需要を満たしていない
	③エビ	【資材供給】 - エビの病気（EMS） 【生産】

	- エビの養殖による環境への影響（マングローブ林の利用、養殖場からの汚染された水や廃棄物の排出） 【加工】 - 違法労働や環境破壊などネガティブな影響による輸出量の減少 - タイにおける最低賃金が高く、生産物の価格が高くなる 【流通】 - アメリカの輸入業者からの需要増、日本向けは他国との競合により減少した - COVID-19 による輸送費や市場の閉鎖により価格が向上した 【小売／消費】 - COVID-19 による市場の閉鎖

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分

優先作物名	スマート技術の介入余地について
⓪農業一般	- ASEAN-GAP や Global GAP、有機農業など付加価値の高い栽培への支援 - 村での人口減少・高齢化のため、省力化の技術の導入が必要とされる - 圃場整備事業における ICT 利用 - 気候変動への対応技術、生産量予測 - 農薬や肥料の低コスト化、少量の投入で生産性を高める技術 - 輸出食品の高品質化・高付加価値化 - 経営の効率化（個人農家による農業の大規模化や法人化、契約農業等）
①サトウキビ	- さとうきびの小型収穫機 - 焼畑に変わる技術（さとうきびやコメ）
②コメ	- 輸出ニーズに合わせた新しいコメの品種の導入や開発 - 焼畑に変わる技術（さとうきびやコメ）
③エビ	- エビの病気（EMS） - エビの養殖による環境への影響（マングローブ林の利用、養殖場からの汚染された水や廃棄物の排出） - 違法労働や環境破壊などネガティブな影響を排除するトレーサビリティと認証制度

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家
- さとうきびの収穫機は大規模農家向けとなっており、非常に高価。そのため農家はさとうきびの焼畑を行い、国レベルの空気汚染となっている。
- 農家の平均年齢は 50 歳を超えており、若年層は農業に従事したがらない
- 農家は農地を作るために天然資源を使い、漁業も土壌侵食等環境汚染を引き起こす方法で行う
- 小規模農地であるため、大型機械が使えない
- 収穫作業の大部分が手作業である

(2-2) 商業的農家
- 農家は適正農業技術への資金源や技術、情報へのアクセスが限られている
- 中間業者によって利益の大部分を取られるため、農家や加工業者は儲けが少ない
- 大規模農場では土壌の状態が異なり、結果として生産が安定していな
- 伝統的なコメの品種だけではなく、国際的に需要があるコメの品種の栽培が求められている
- 農家は最新技術を使った農業の経験がないため、最新技術の導入が進まない
- 気候変動や干ばつの影響により、生産が安定していない。気候変動のため、予測が正確でない

	(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類
	タイ政府では東部 3 県（Rayong、Chonburi、Chachoengsao）を東部経済回廊（EEC）と位置づけ、高度先端産業の集積を進める方向である。東部地域 Chonburi 県の Laem Chabang 港は大規模輸出港であり、タイにおける食品輸出の拠点にもなっている。ただし、タイ農業・協同組合省（MOAC）によると、スマート農業・食品分野の“Thailand4.0”及び“Agriculture 4.0”の展開はこれからであり、他省庁（DEPA：デジタル経済振興庁）などとも連携してスマート技術の導入を進める方向であるとのことである。 MOAC の管轄対象は基本的に小農であり、“Agriculture 4.0”に基づく施策も小農を対象とした支援（農村部への携帯電話網や Wi-Fi 整備、IoT センサーの導入等）が主力である。MOAC の管轄外となる大規模農園は完全に民間主導である。小農の定義は農地面積ではなく MOAC のリストに登録されているか否かによる。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項
	農業技術普及の中で関心が高いのは、①除草技術/機械、②リモートセンシング技術による作物の成長と健全性・害虫対策・土地の肥沃度のモニタリング、③ビッグデータによる害虫診断と発生予測肥料・農薬散布技術などであり、直接的に収穫量や経費削減に結び付く技術が求められている。
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	*a)* に記載の通り
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	タイでは「国家科学技術・イノベーション基本計画 2012～2021 年」（National Science Technology and Innovation Master Plan 2012-2021）を実施しており、各大学が農学・食品分野 を含む先端的研究を実施している。MOAC は農業関係の技術開発をカセサート大学やマヒドン大学など、大学セクターと連携して行っており、大学を管轄するタイ高等教育・科学研究イノベーション省（MHESI）が重要な役割を果たす。 タイでは、76 県の地方政府と、地方大学の農業系学部が連携している。また、カセサート大学やマヒドン大学などからスピンオフした農業技術系スタートアップ企業が複数出現しており、トラクターの自動運転や画像認識の研究も進んでいる。タイと日本の大学のネットワークは強力であり、多くの教官が日本の大学で博士号を取得している。農業機械分野ではカセサート大学と筑波大学との連携が深い。また、計測関連の要素技術や植物工場などはマヒドン大学各学部と、千葉大学などを中心とした連携が存在する。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品･技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	タイでは、複数の研究機関が農業分野の研究を行っているが、商業向け研究開発および応用が少ない点が特徴である。研究開発事例として Rice Disease Linebot、AGRI-WATCH、デジタルパーク・タイランドがある。民間企業では通信キャリア大手の DTAC が農家向けの情報配信事業、スタートアップや食品企業による事業がある タイの経済構造は財閥系の寡占構造となっており、タイの民間セクター全般においてスタートアップ企業が少ない傾向にある。MOAC によると、農業・食品系のスタートアップ企業は 20 社程度に過ぎず、その多くが次項で述べるタイ国内大学発の技術系企業である。 タイの食品系財閥で有力な CP（Charoen Pokphand）グループ（畜産・水産を中心に生産から消費までのバリューチェーンに係るビジネスをさまざまな国で展開）は自社内に“CPF Innovation Office”という部門をもっているが、自社で技術

	開発を行っているわけではなく、タイの現地大学と協力して技術開発を行ったり、自社内で必要な技術に照準を当てて日本の農業系スタートアップ企業と連携する等の取り組みを進めている。財閥系企業は農畜水産品の流通に係る仲買人を通して小農とつながっており、自社で小農向けに品質管理の指導なども実施していることから、現地識者からは SFC 構築にあたって仲買人を巻き込むことの重要性が指摘された。これらとは別の流れとして、タイのエネルギー企業が施設園芸分野に投資する動きがあり、例えば日本の大手自動車部品メーカーである株式会社デンソーも新事業として開始した施設園芸分野において、タイを重視する姿勢である。デンソーは高度な冷蔵輸送の技術も有しており、長期的にフードチェーン全体に対し自社技術を導入する方向である。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ	タイ農業全般をとりまく課題として、気候変動に伴う降水量減少による作付や収量の変化が存在する。タイでは農地の計測技術を中心としたスマート技術の開発がさまざまなセクターによって進められているのは、これらの問題に対処するためであり、大学セクターが主導して農場のセンシング技術や施設園芸（農作物と畜産・水産養殖を含む複合農業も含む）などの分野のスマート技術の開発・導入を実施している。 また**降水量予測等については十分な技術を有しているとはいえず**、営農におけるボトルネックの 1 つとなっているほか、**国境を越える病虫害の発生も大きな課題**である。また、前述のように財閥系の企業と小農との間で二極化されており、後者については、データを活用した営農はほとんど実践されていないという現状である。タイは ASEAN のなかでも物流網が整備されているが、農産物・食品の流通面においても課題は少なくない。 例えば、青果物などを全国から大消費地のバンコクに出荷するため、農産物流通のルートが構築されており、一定レベルのトレーサビリティも確保されている。ただし、青果物の品質を維持する輸送時の課題（低温流通や包装技術など）は他の ASEAN 諸国と類似しており、現地には日本の技術を活用できる余地が存在する。CP グループからは家畜などが輸送時（生体輸送）に熱帯地域の高温で死ぬことがあり、輸送時に適応できる日本の技術があれば導入したいという意見があった。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	タイは東南アジア諸国のなかでは農村金融、農産物流通の仕組みが比較的整備されているが、タイ政府は“Agriculture 4.0”を政策として掲げており、農村部における課題（主に通信環境、農業生産性向上、気候変動対応）の解決をめざしている。タイにおいてはエネルギー企業などによる施設園芸への投資が盛んとなっており、スマート園芸の需要も存在する。よって、SFC 分野の関連技術に対する需要は確実に存在する。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	タイは東南アジアのなかでは通信環境は整備されている。ただし、MOAC によると、DEPA と共同で農村 Wi-Fi を構築している地域では 3G 回線のみのところもあるとのことだが、農業・食品分野に限れば 3G 回線でもデータ通信としては十分である。 出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書

b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化

- MOAC では、これまで、農業に関する統計データやその他の様々な情報などは、農業経済局（Office of Agricultural Economics: 以下、OAE）が収集・管理をしてきた。これまでに、OAE の職員が中国で研修を受けたり、OAE とタイ市場関係者とのデータ収集に関する意見交換会に中国農業科学院 (Chinese Academy of Agricultural Sciences: CAAS) の職員が参加するなど、ビッグデータの収集・保管などに関して中国からの技術的支援を受けている。
- OAE が収集してきた統計データや様々な技術情報を基に、OAE は農家向けアプリケーションソフトを開発・提供している。生産コスト削減を目的に、生産コストを簡単に計算できる「OAE RCMO」や、作付けカレンダー、市場情報などを提供する「OAE OIC」、様々な作物の統計情報が確認できるアプリ「OAE Ag-Info」も開発し、OAE のウェブサイトから QR コードでダウンロードできるようになっている。さらに、タイランド 4.0 およびタイ・デジタル経済社会開発 20 ヵ年計画の下、データの充実、利用拡大にあたり、農業関連のビッグデータに関する取り組みが新たに始められようとしている。
- デジタル経済振興庁（Digital Economy Promotion Agency：DEPA）傘下の Digital Government Development Agency（旧電子政府庁、以下、DGA）と協力し、引き続き OAE がデータを管理することになるが、2019 年 12 月には、MOAC を含む 10 省（農業・協働組合相、高など教育・科学・研究・イノベーション省、科学技術・環境省、商業省、デジタル経済社会省、天然資源・環境省、経済省、産業省、内務省（地方行政含む）、公衆衛生省）で農業ビッグデータの取り扱いに関する MoU が結ばれ、農業ビッグデータを公開する HP サイトも公開されている（http://agri-bigdata.org/）
- これまで OAE では、Farmer ONE というデータベースを発展させてきた。Farmer ONE では、州、県ごとに主要作物（コメ、トウモロコシ、キャッサバ、パーム油、ゴム、サトウキビ、ロンガン・マンゴスチン・ドリアンなどのフルーツ、ココナッツ、コーヒーなど）を栽培する農家数や作付面積、収穫面積、気象情報、灌漑情報などを収集し、一般公開している。

出典：農林水産省、令和元年度海外農業・貿易投資環境調査分析委託事業（スマート農業技術の海外展開）

c) SFC 構築に関わるその他の課題：

(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題

タイ国家統計局によれば、スマートフォン利用者は 2012 年の 8.0%から 2016 年には 50.6%に急上昇した。スマートフォンは、インターネットへのアクセスが容易であることから、インターネットユーザーが同時に急増している。例えば、タイの Facebook のユーザー数は 4,700 万件と人口の 7 割に達している。これらは、タイのビジネスを先進国化させる原動力になっている。例えば、電子商取引の規模は 2016 年に前年比 12.4%増の 2 兆 5,200 億バーツ（約 7.4 兆円）となっており、口座番号を必要とせず、携帯電話を通じて個人間の送金を行う「プロムペイ」が 2017 年からスタートしている。バイクタクシーにも配車アプリが普及してきた。

(2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題

タイ経済は財閥による寡占体制となっており、スタートアップ企業が出現しにくい環境であるが、大学発の農業技術系スタートアップ企業が複数出現しており、農業の生産性向上や効率化をめざしている点が注目に値する。マヒドン大学発のスタートアップ企業である Smartfarm（Thailand）社によると、彼らは日本企業との連携を希望しているが、今のところうまくいっていないとのことであった。現在、タイの食品・農業系スタートアップ企業と日本企業を結びつける場がない。一方、在タイ日本大使館と CP グループが、日本のスタートアップ企業を招致するイベント 152 を実施しており、既に企業間の協業が始まっている。

出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）

タイは日本の民間企業が規模を問わずに進出しやすい環境となっている。ただし、タイにおいて民間セクターと技術を結びつけるハブとなっているのは大学であるが、タイ側の研究セクターと日本の民間企業の連携は発展途上である。タイと日本の研究セクターの連携は緊密であるため、日タイ間の連携が弱い部分をつなぐことが今後の SFC 構築における重要な点になると考えられる。

出典：JICA 開発途上国におけるスマートフードチェーン開発に係る情報収集・確認調査報告書

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報
2-2-1　スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）
（注：情報収集中）

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド
全世界の農業セクターの総生産額（2018 年）と全世界におけるスマート農業の市場規模（2019 年）との関係を見ると、総生産額に対するスマート農業市場規模の割合は、0.47%である。この割合と、当該国の農業セクターの総生産額（29,146 百万ドル（資料 : FAOSTAT 2018 年）データから、スマート農業の市場規模を推計すると、137 百万ドルとなる。全世界におけるスマート農業市場の拡大割合（年 9.7%）を適用した場合、当該国の 2027 年におけるスマート農業の市場規模は、287 百万ドル（2.09 倍）になると推計される。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報（単位：記載のないものは全てパーセント）

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	97.0	98.0	98.0	98.0	98.0
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	97.0	98.0	98.0	98.0	98.0
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	21.0	98.0	98.0	98.0	98.0
3-2 携帯端末の個人普及率	79.3	81.4	88.1	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	N/A	N/A	7,159	10,665	15,549
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	1.06 US ドル				
	2011		**2014**		**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	4.5		5.7		9.8
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）			21.9		43.2
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）			0.7		7.5

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

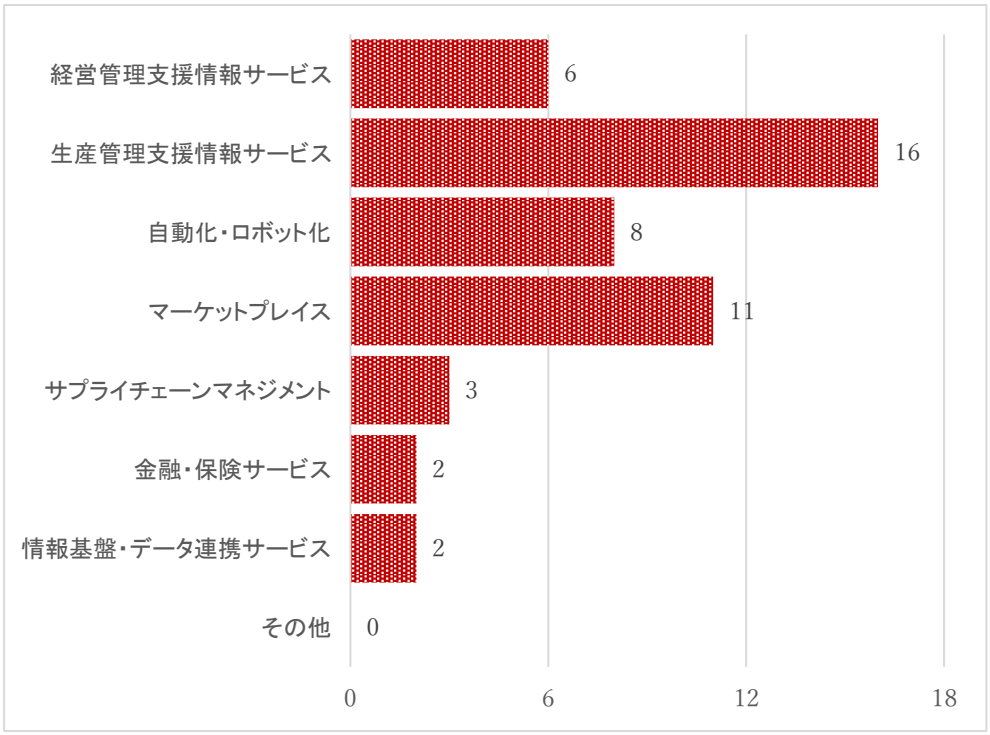
4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットした。

技術カテゴリー	生産資材／育種	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
A) 経営管理支援情報サービス	・ Live Informatics, ・ SMART Sense Industrial Design	・ NECTEC (FAARMis) ・ Mitr Phol Modern Farm (OAE RCMO) ・ Verifik8		・ Ranbankerd	
B) 生産管理支援情報サービス	・ Aeronni Industrial Multicopters ・ SPSmartplants ・ Komomi	・ Unixcon Co., Ltd.(EVERGROW) ・ IntelAgro ・ Advance Agri Tech ・ Funotech ・ NECTEC (Agri-Map online) ・ Mahidol univ. Smart Farm (Thailand) ・ Smart Farm DIY ・ ACK Hydro Farm ・ Taveephol Agriculture ・ FarmKaset ・ Smart Organic Greenhouse(SOG)	・ Microtack ・ Green Innocation Biotechnology,		
C) 自動化・ロボット化	・ BugAway, ・ DJI ・ Yamaha, ・ iLab Asia	・ TDRI ・ Octovision ・ Varuna, ・ SIAM KUBOTA			
D) マーケットプレイス	・ Lazada ・ Shopee ・ grab ・ Happyfresh ・ Thaijaroenperdpol Pakchong ・ JR Farm Fresh		・ Toltec Farms ・ Fa fresh ShopKai Hydro Farm ・ 100rai.com ・ Agrodirex ・ FarmStory,		
E) サプライチェーンマネジメント	・ Kasetsart univ. (Agri-Watch) ・ Olam Thailand ・ SGS (Thailand) Limited				
F) 金融・保険サービス	・ Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives ・ Ricult				
G) 情報基盤・データ連携サービス	・ DTAC(Smart Farm Project) ・ Advanced Info Service (AIS)				
H) その他					

4-2. タイの SFC 関連企業のサービス提供数

・　前ページのマトリックスに掲載した SFC 関連企業数をカウントした（重複して掲載されている企業があるため、延べ数)。



4-3. タイの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）

・　資金調達額は不明

5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	DTAC (Total Access Communication Public Company Limited) “Smart Farmer Project”
会社概要／SFC 事業や技術の概要	DTAC はタイの携帯キャリアであり、10 年以上にわたりスマートファーマープロジェクトを実施している。 スタートアップ企業との連携による農業情報や技術情報の提供のほか、2013 年にモデルスキーム事例や農業に関するニュース・市場販売価格などを提供する「Farmer Info」というアプリを立ち上げ、2018 年には「Farm Man Yum サービス」、土壌内環境データをスマホに送信する「Farm Man Yum IoT」を開発、提供
設立年	2008 年からプロジェクト開始（2018 年が 10 周年）
本拠地住所	Chamchuri Square Bldg. 41 Fl., Pathumwan, Bangkok 10330
年間売上高	
従業員数	
投資家	
投資額	不明　資本金 4,744,161,260 バーツ
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	情報基盤・情報連携サービス 経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Smart Farmer Project
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	タイの経済発展の基盤として SNS はもとより、IoT、AI、マシンラーニングなど、ICT を活用することによって、潜在力を引き出し、農業革新を後押しすることができるという考え方に立った取組

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	Unixcon Co., Ltd.（EVERGROW）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	エンジニアと農家が共同で立ち上げたプロジェクト IoT を活用した自動制御システムを用いて農業主が操作しやすい技術を提供
設立年	2013 年
本拠地住所	1028 Pisart Tower 6fl., Krong Song, Pathum Thani 12130
年間売上高	
従業員数	
投資家	
投資額	
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	生産管理支援情報サービス 自動化・ロボット化
SFC 商材のブランド名	EVERGROW
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	室内水耕栽培の管理システムの開発から、関連事業に展開

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Smart Farm(Thailand) Co., Ltd.
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ahidol University の学生が立ち上げた計測・農業管理システム関連機器のコンサルティング・設計・製作を行うスタートアップ センサー、気象情報、衛星データ等による情報を利用することで、気候変動にあった植栽計画や水・肥料供給のタイミングを決定するなど、農業を営むうえで必要なプロセスの管理が可能
設立年	2016 年
本拠地住所	119/242, Moo 1, Rattanathibet Rd., Saima, Nonthaburi 11000
年間売上高	
従業員数	
投資家	
投資額	資本金 1,000,000 バーツ
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Smart Farm
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	農場や温室のデジタルツインによるモニタリングに着目して、営農マネジメントを支援するソリューションで起業

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	DGI Production Co., Ltd.（BUG AWAY THAILAND）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	農業用ドローンの製造業者および販売業者 タイランド 4.0 政策に準拠してタイ農業基盤を強化するために開発された多機能なドローン製品・サービスで農作業を効率化
設立年	2014 年
本拠地住所	325 Moo8, Tayang, Petchburi 76130
年間売上高	
従業員数	
投資家	
投資額	
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	BUG AWAY THAILAND
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	ドローンの可能性に着目

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Ricult
会社概要／SFC 事業や技術の概要	米国 MIT 卒業生が設立した AI、衛星情報利用、フィンテック等の IT を農業に適用するスタートアップ。米国を拠点にタイ、パキスタンに展開 農家向けに情報を提供する Ricult Farmer App、工場・銀行・第 3 者機関向けに農業バリューチェーンに関する情報を提供する RicultX という 2 つのアプリケーションを提供。2 か国で 15 万人を超える利用者が存在
設立年	2015
本拠地住所	24F Samyan Mitrtown 944 Rama IV Rd, Wang Mai Pathum Wan District, Bangkok 10330
年間売上高	
従業員数	
投資家	
投資額	
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	自動化・ロボット化 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	Ricult
ビジネスモデル（想定）	B2C, B2B, B2G アプリケーション利用により 17%の収益性向上、22%の生産性向上が可能とする。
SFC ビジネスを展開している理由	収益性、生産性向上を通じて農業バリューチェーン関係者がメリットを享受できるエコシステムの創造

5-5. 事例 6

項目	情報
会社名	Rakbankerd
会社概要／SFC 事業や技術の概要	農産品の価格情報、営農支援情報を提供。2008 年から農業生産者のネットワーク形成を推進。 2016 年からは農産物や農業設備のオンラインマーケット“Sabuymarket”を展開
設立年	
本拠地住所	
年間売上高	
従業員数	
投資家	
投資額	
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Rakbankerd, Sabuymarket
ビジネスモデル（想定）	B2B（Rakbankerd）, B2C/B2B2C（Sabuymarket）
SFC ビジネスを展開している理由	

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

タイにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開する際に必要と思われる基礎的な法規制を記載

項目	関係省庁	名称	概要
国外サーバー利用（国家安全保障上の理由等）			
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of Defense	Rules of Photogrammetric Mapping, Royal Thai Survey Department, Ministry of Defense (A.D. 2014)	・ すべての航空測量の利用はタイ王立測量局の許可を得て行わなければならない。 ・ 事業用の航空測量の利用は、測量局の検討を踏まえて許可される。
気象データの利用（国家安全保障上の理由等）			
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）			
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用			
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	Ministry of Transport	Rules to Apply for Permission and Conditions to Control and Launch Unmanned Aircraft in the Category of Remotely Piloted Aircraft B.E. 2558 (A.D. 2015)	・ ドローンがカメラを備えている場合、重量が 2kg 以上の場合、そのドローンはすべて登録されなければならない。 ・ 25kg 以上のドローンは交通省に登録されなければならない。 ・ ドローンのパイロットは常にドローンを視野におかなければならない。 ・ ドローンは有人航空機に接近してはならない。 ・ ドローンは、いかなる人、乗物、建造物、建物に対しても、30m 以上接近してはならない。 ・ 飛行禁止区域では、権限がない限りドローンを飛行させてはならない。 ・ 空港及び臨時的な飛行場から 9km 以内の範囲では、特別な権限がない限りドローンを飛行させてはならない。
農業関連データの利用			
特に「SFC 技術」に関連する無線通信			
特に「SFC 技術」に関連する金融サービスの提供			
その他（_____）			

ベトナム国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

項目	基礎情報
1-1-1. 人口	9646 万人（2019 年）
1-1-2. 産業別人口構成	農業：約 36.2%（2020 年）(UN) 製造業：約 28.4%（2020 年）(UN) http://data.un.org/en/iso/in.html
1-1-3. 言語	ベトナム語 https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html#section1
1-1-4. 教育（識字率）	95.0%（2018 年）（世界銀行） https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS
1-1-5. 宗教	仏教、カトリック、カオダイ教他 https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html#section1
1-1-6. 国内総生産（名目）	3,408 億 US ドル（2020 年）（IMF）
1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）	10,303US ドル（2020 年）（IMF） World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)
1-1-8. 経済成長率（実質 GDP）	単位：%（IMF） 2015: 7.0% / 2016: 6.7% / 2017: 6.9% / 2018: 7.1% / 2019: 7.0%
1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）	単位：%（IMF） 2015: 144.6% / 2016: 148.4% / 2017: 153.6% / 2018: 159.1% / 2019: 163.5%
1-1-10.ジニ係数	35.7%（2018 年）（世界銀行）
1-1-11. 最低収入（月額）	単位：US ドル（(ILO) 2015: 142.87 / 2016: 159.56 / 2017: 167.63 / 2018: 176.09 / 2019: 181.34
1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）	288.79US ドル（2019）(ILO)
1-1-13　産業別平均月収（農業・製造業）	農業：189.32US ドル（2019 年） 製造業：287.37US ドル（2019 年）
1-1-14. 金利（銀行借入）	（2015-2019）(IMF) 2015: 7.12% / 2016: 6.96% / 2017: 7.07% / 2018: 7.37% / 2019: 7.71%
1-1-15. 日系企業の進出数	2,120 社（2020 年）（外務省） https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html ※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数
1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）	70 位（世界銀行「Doing Business 2020」）

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀資料）</td><td>2092 万人（全労働人口の 37%）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業※</td><td>343 億 US ドル（2017 年）、（全 GDP に占める割合 15.3%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況※</td><td>○ 人口は、約 9,554 万人（2017 年）。
○ 南北に細長く、国土の 4 分の 3 が山地、丘陵、台地から成り、変化に富んだ気候によって、広範な農作物が生産されている。
○ 農作物は、メコン（南部）、紅河（北部）の二つの肥沃なデルタで生産されるコメが中心で、重要な輸出品である。この他、さとうきび、キャッサバなどの生産も盛んで、コーヒーはブラジルに次いで世界第 2 位の生産量である（2017 年）。 また、えび、まぐろ等の水産物も貴重な輸出品となっており、我が国へも多く輸出されている。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況※</td><td>
<table>
<tr><th>（2019 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>3,313</td><td></td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>1,239</td><td>37</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>1,175</td><td>35</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>496</td><td>15</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>64</td><td>2</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況
（①については※）
（②については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th><th>2019 年</th></tr>
<tr><td>コメ（籾）</td><td>4,276</td><td>4,405</td><td>4,345</td></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>1,836</td><td>1,795</td><td>1,527</td></tr>
<tr><td>その他生鮮野菜</td><td>1,424</td><td>1,488</td><td>1,534</td></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>1,027</td><td>985</td><td>1,011</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>511</td><td>487</td><td>476</td></tr>
<tr><td>その他生鮮果実</td><td>280</td><td>280</td><td>280</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル、野菜と果実は億インターナショナルドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th><th>2019 年</th></tr>
<tr><td>コメ（籾）</td><td>126</td><td>129</td><td>128</td></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>8</td><td>8</td><td>7</td></tr>
<tr><td>その他生鮮野菜</td><td>42</td><td>44</td><td>46</td></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>16</td><td>15</td><td>16</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>16</td><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>その他生鮮果実</td><td>126</td><td>129</td><td>128</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）※</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2019 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>コーヒー（生豆）</td><td>2,183</td><td>24.1</td></tr>
<tr><td>コメ</td><td>2,434</td><td>26.8</td></tr>
<tr><td>殻つきｶｼｭｰﾅｯﾂ</td><td>2,942</td><td>32.4</td></tr>
<tr><td>こしょう</td><td>667</td><td>7.3</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

項目	基礎情報
	天然ゴム（乾燥） 851 9.4 総額 9,077 100.0 元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く
1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）	120% データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html
1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移	FAO によると海産物の漁獲量は世界 7 位（日本は世界 8 位）。1980 年代の 53 万トンから 2018 年の 319 万トンに増加した。また内水面漁業は世界 18 位であり、1980 年代の 11 万トンから 2018 年の 16 万トンに増加した。 出典：2020 The state of SUSTAINABILITY IN ACTION WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE (FAO)
1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸出量の動向	2018 年には、約 830 万米ドルの魚介類が 160 か国以上に輸出された。上位の漁業商品は、エビ、パンガシウス、マグロである。 出典：http://www.seafdec.org/county-fisheries-trade-viet-nam/
1-2-10. 自然環境まとめ	首都ハノイがある北部は温帯性の気候、ホーチミンなどの南部は熱帯性気候に区分される。ハノイは夏と冬の気温差があるが、ホーチミンは年間を通して 25 度前後と一定している。北部は 4～10 月まで雨季となる。また日本と同様に 7～11 月は台風シーズンで、台風による洪水、土砂崩れ等、災害が発生し、近年の気候変動の影響で、乾期の 1 月から 3 月の間、干ばつ被害が頻発している。2015 年末からのエルニーニョ現象により、中部高原、中南部沿岸、メコンデルの農村地域において深刻な干ばつと塩水遡上が発生し、中部高原では農業生産に甚大な被害をもたらし、中部高原では 10,500ha、メコンデルタでは 49,800ha の単年度、永年作物が全滅している。 出典 : JICA、ベトナム国農業分野における中小企業等海外展開支援及び今後の農業分野の協力方向性に係る情報収集・確認調査

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ	(1) 農牧水産業課題・ニーズ *a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点(SFC 関連事項含む)* 1) 政策等の重点:ベトナム政府は、農業の付加価値を高め、国際競争力を向上させる意向を有しており、農業開発を重要政策と位置づけている。日越農業協力中長期ビジョンでは FVC 構築が重要とされている。 2) 優先農産物の種類: ASEAN ではタイに次ぐコメの輸出国であり、コーヒーやカシューナッツなどの輸出農産物も増えてきている。さらに高原地帯における施設園芸や畜産部門のポテンシャルも高い。 3) 優先する農家の種類・規模 : 企業的による農畜産業への投資や事業の実施が増えているものの、依然として零細農家が大部分を占める。 【その他課題】 - スマート農業に関するデータベースがない - 高品質な種子がなく、輸入に頼っている - 偽物の肥料や農薬 - 高品質の品種を育種 - 食品の安全と衛生に関する一般的な国際基準を満たす。 - ハイテク農業など大規模な農業地域を開発する。 - 生産規模は小さいため、精密なスマート農業を適用することは困難

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①野菜	【資材供給】 •**種子の品質向上**が必要（小規模、品質管理、高品質の種子の多様化等） •**肥料の品質管理** 【生産】 ･生産規模が小さいため、精密なスマート農業を適用することが難しい •**生産は季節と天候に依存**している ･スマート農業における技術の採用と適用が限定的である •**借入資本が少ない。生産を拡大するための要件を満たすことができない**ことが多い ･農産物の輸出は主に未加工のものであり、依然として量が重要視されている。**先進国市場のニーズを満たすために農産物の品質は徐々に改善**されなければならない •**土壌および気候データベースへのアクセスと適用は限定的**である •生産物をオンライン販売に乗せる必要がある •**生産者の食品の安全性と公衆衛生に対する意識向上**が必要 【加工】 ･生産規模が小さいため、工場や加工区を置くことが難しい ･高度な加工技術を利用することが難しい •**銀行ローンへのアクセス**が難しい 【流通】 ･買い手と売り手間の契約は厳密ではなく、価格変更や契約に従わないこともある ･基準を満たし、市場に適切に流通することが難しい ･輸送データ管理技術はまだ適用されておらず、多くの企業は農産物の流通を最適化することができていない •**GAP 承認農産物を探す手間がある** 【小売／消費】 ･食品安全と衛生の要件を満たすために野菜の供給源を確保する必要がある、トレーサビリティの難しさ •大部分の消費者の収入は依然として低いため、高品質で高価値の製品を購入することは難しい
②コメ	【資材供給】 ･種子の品質向上が必要（小規模、品質管理、高品質の種子の多様化等） •**干ばつと耐塩性に適応した新しい品種のニーズ** 【生産】 ･生産規模が小さいため、精密なスマート農業を適用することが難しい ･生産は季節と天候に依存している ･高度な科学技術への応用は限定的である •**借入資本が少なく、生産拡大を求める農家の需要に応えられていない** •**農業のデータベース**へのアクセスは農家にとって困難である（土壌、気象学、降雨量の正確なデータ）。 ･特に**メコンデルタの主要な稲作地域において、気候変動**の課題に直面している 【加工】 ･北部地域での小規模生産

	·加工（精米）へは十分に投資されているが、**購入元の農家からのコメの品質は依然として均一で安定していない** 【流通】 ·価格が変動した場合、一部の農家は契約に従わないため、企業が庭先価格を強制することがある •**コメの品質は先進国の基準を満たすのが難しい** ·輸送コストを削減するための流通の最適化が必要である 【小売／消費】 •消費者は高品質で高価値の製品を購入することは難しい ·商品のトレーサビリティ ·地元市場での現金利用と安価な商品購入の習慣
③果樹	【資材供給】 •**高品質の品種の選択と育種**、接ぎ木、在来種の維持に高度な技術を適用することが難しい ·肥料の品質管理（有機肥料を使用した化学肥料の削減） ·農薬の品質管理 【生産】 ·生産規模はまだ小さい ·生産は季節と天候に依存している •**農産物の品質（残留農薬、化学物質）への懸念** •旬の期間にも高く安定した価格を求めている •**農業データベースのデジタル化（土地や灌漑など）**が必要 ·生産物をオンライン販売に乗せる必要がある 【加工】 ·小規模な生産規模 ·高度な処理技術を使用するための人材が不足している ·大量の果物は常に保存せずに生のまま消費され、低価格で処理される ·一部の**先進国の市場の要件を満たしていない** 【流通】 ·輸出果物サプライチェーンにおける利害関係者間の調整の欠如 ·生産者を抱える加工業者／輸出業者は緩く不安定であるため、**EU の規制**を満たすために必要な基準について生産者に情報を提供し、指導することができない •**GAP 承認農産物**を探す手間がある 【小売／消費】 ·安全な農産物の要件を満たすための商品の供給は不足している ·多くの地域にはまだ認証マークがない

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分

優先作物名	スマート技術の介入余地について
⓪農業	- スマート農業技術や最新技術を活用する人材の育成
①野菜	- 育種技術（苗や種子） - 残留農薬や施肥過剰を防止する技術 - 先進国向け（特に EU）の GAP 認証 - 農家が利用しやすいコンセプトの農業情報のデータベース
②コメ	- 干ばつと耐塩性に適応した新しい品種のニーズ - コメの品質向上 - 気候変動（干ばつ、塩水遡上、洪水等）への対応

		- 経営の効率化（個人農家による農業の大規模化や法人化、契約農業)へのコンサルティングサービス - 農業保険、資本管理サービス、柔軟な小規模金融サービスなどの新しい保険／金融セクターの展開
	③果樹	- 育種技術（苗や接ぎ木） - 農産物の品質向上（残留農薬、化学物質への対処） - 農業データベースのデジタル化 - GAP 認証促進支援 - 山岳地域での輸送システム
	④畜産	- アフリカ豚熱等疾病への対処 - 家畜の糞尿処理技術
	⑤水産	- 養殖地の環境汚染、養殖技術や知識の共有（養殖業者の能力強化） - 違法な IUU 漁業の摘発と対処、水産物のトレーサビリティ
	(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題	
	(2-1) 小規模農家・家族農家 - 経験に基づいた施肥や再循環システムは不十分である - 現場において高い生産量と品質、農産物の安全性や衛生基準を満たすことは難しい - スマート農業など高度な技術を適応することは難しい - 作物の価格変動に脆弱であり、貿易業者に買いたたかれる - 養豚に関して、飼料価格は高価である一方で豚の価格は安定していない。利益がでないことから小規模養豚の継続は難しい - ハイテク技術への投資の初期資金は非常に大きいが、ローンへのアクセスは制限されている - 水産業への投資はリスクが高いため、多くの組織や企業が投資することを奨励していない - 養殖場では水供給が困難なことがあり、養殖池の環境汚染のリスクがある。小規模な養殖業者が多く、給排水、電気等に投資されていない。 - 養殖業者の知識や理解は不十分である一方、養殖分野の研究機関や大学の科学的研究結果が、人々、企業、地域に広く伝えられていない。能力強化が必要。 **(2-2) 商業的農家** - 導入されたセンサーが日本の作物用のプログラムであったため、ベトナムの気候に合っていなかった（技術のローカライズの必要性） - ハイテク技術を導入した集約的な農業では輸入品（技術、飼料、品種）に依存していることが多い - 大規模な商業用畜産施設は、環境問題を引き起こしやすい。家畜飼育数が多く、飼育密度が非常に高い。糞尿を処理が不十分であり、再利用するのに十分な面積が確保できていない - 2017 年 10 月違法な漁業違反により、**ベトナムは欧州委員会（EC）から水産物輸出に関する IUU イエローカードを受け取り、水産物の輸出が困難になった**。また EU の食品安全衛生要件を満たせないことがある - 水産物の原産地を厳格に証明する必要がある - 日本向け水産物についても、ベトナムから輸入された一部の水産物に、毒素や有害な物質が含まれていることによる食料不安のリスクを回避するために検査制度が適用されている	
	(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類	
	下記参照	
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項	
	- ベトナム農業は 3 つの主要な課題に直面している。 1) 気候変動。干ばつ、洪水、塩水遡上など、気候変動による大きな影響に直面している。	

	2) 自由貿易協定（FTA）の影響。ベトナムは地域や国と 14 の自由貿易協定を締結しており、企業は考え方を変え、国際規制に慣れる必要がある。 3) 産業革命 4.0。新しい技術によるバイオテクノロジーは、以前の産業革命よりも速く、より広く普及している。 - **農業の生産規模はまだ細分化されており、品質と付加価値は高くない**。一方でベトナムの農村地域は人口の約 70%、労働力の約 40%を占め、数百万の小さな土地があり、重要である。 - 資格のある労働者の不足に直面している。農業 4.0 に人材を提供するための**高度な資格と専門的スキルの不足**という大きな課題に直面している。
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	- スマート農業は小規模な土地には適さず、20ha 以上の規模の生産地域にのみ適している - スマート/精密農業に関するデータベースがない - 育種段階からまだデジタル技術を適用していない - 農業の生産プロセス、トレーサビリティの一部のみにデジタルテクノロジーが適応されている - ハイテクを適用するプロジェクトに優先順位を付ける； 例）主要作物の作付面積に関する統計データを作成し、作物の成長の各段階によって水と肥料の需要を正確かつ適切に計算するリモートセンシング技術。病虫害に対する技術 開発ニーズ： - 情報を収集し、データをデジタル化する - 有機農業認証、VietGAP、GlobalGAP などの作物産業の製品品質を保証するための証明書の適用。 - 育種、栽培、市場、消費における品質管理に高精度の技術を適用する（トレーサビリティスタンプ、ドローンなどの自動化デバイス、ソフトウェア、**農場管理**など） - 生産効率を改善し、有毒物質の残留物を減らすために、水、肥料、農薬などの適正量を計算するシステムを開発する
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	ベトナムの大学において、スマート農業に関連する研究は、水利工学分野、農業工学分野で行われている。ハノイ中心部から 30 分程度の場所に位置する、ベトナム国立農業大学（Vietnam National University of Agriculture, VNUA）の情報技術学部（Faculty of Information Technology）では、スマートフォンで環境制御を行うジャガイモの温室栽培の研究を行っている。その他にも、衛星画像を使ったマッピングや作物生産管理、養蜂のバリューチェーンに関するブロックチェーン、電子書籍、オンラインで農家に普及を行う普及システムの開発などの研究を行っている。 研究機関・大学における課題は以下の通り； - データセットが完全にデジタル化されていない - センサー技術を病気の診断に大規模に適用することに多くの課題がある - コストと人々の知識のために、スマート農業技術を小規模に適用することは難しい 【優先順位の問題】 - 作物病虫害管理情報を保存するスマート/精密農業のデータベースが必要 - スマート農業技術を展開するための人材育成 【開発ニーズ】 - 情報技術と通信企業のスマート農業の開発への参加を促し、FVC とリンクする必要がある - 有機農業認証として作物の品質を確保するために、VietGAP や GLOBALGAP の証明書や適用を支援する - 病害虫、対処方法、農薬を管理するためのソフトウェアの開発 - 情報技術インフラストラクチャに投資し、自水、肥料、農薬等の需要量を計算するシステムを開発し、生産効率を向上させ、有害物質の残留物を減らす

(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	- ベトナムでは、Vin Group や TH Milk のように大手企業による農産物流通が多く見られ、十分な資金を持って高度な機械や技術を導入している。地場の通信会社や中小規模の企業も ICT を利用した農業事業を始めている。 - スマート農業ソフトウェアを構築するのは通常農業の専門家ではなく、IT の専門家。一方でソフトウェアを使用する農家は、情報技術についてあまり知らないことが多い。 - スマート農業モデルを構築/適用するための資本の不足 - スマート農業ソフトウェアはエラー（誤動作）に遭遇することが多い。ソフトウェアは通常特定のツリー用に作成されており、管理時間、肥料の投与量、灌漑水量はツリーに固定されている。ユーザーは他の作物について、実際の地域の状況に合わせて追加および調整することができない。 【優先度が高い課題】 - スマート農業モデルを関係者に移転/適用するためのトレーニング - 農産物の EC 参入への促進、農業における IOT 技術の利用 - 電子取引、EC サイト、配達サービス、決済サービスを通じた SFC サービス構築 -農業保険、資本管理サービス、柔軟な小規模金融サービスなどの新しい保険／金融セクターの展開。**適切な保険制度がない農業部門のリスク特性により、農業部門は資本回収のリスクが高い。**
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ	- 生産の組織化と農業 VC の開発は農業開発のボトルネックとなっている。**農家の大多数は生産規模が小さく、資本も少なく、トレーダーによる価格圧力の影響を受けやすい。**投入価格と生産価格の面で市場に不利な変動がある場合に最もリスクを負う。 - 協同組合や協会などの組織は効果的ではなく、多くの農家による参加を引き付けていない。また契約農業での農家と企業のつながりはまだ少ない。
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ)	- 近年、高付加価値農産物、安全・安心野菜への需要が高まっていることから、安全な農産物を生産するための栽培管理、GAP やトレーサビリティシステムの導入が求められている。全国でハイテク農業パーク・地域の導入・展開が進められている
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	- ハイテク農業の普及にあたっての課題は、①ハイテク技術のコストが高いため農家や合作社が取り入れることができない（資金不足）、②農家の教育レベルが低いためハイテク農業技術を扱うことができない、③市場が安定していないため、コストが高いハイテク農業技術の導入に農家が躊躇してしまう、④農業保険がないため、気候変動や異常気象などの影響がある。
b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化	
現在、MARD 内では、IT 統計センターが、各局、各県からの農業に関する情報を収集し、蓄積しており、これらの情報は、FAO などの国際機関やカウンターパートにも共有される。しかし、現状、民間企業からのデータの収集などはほとんど行われていない。IT 統計センターでは、トマトや生花などの農産物に関して、生産から販売までの FVC に沿ったデータ管理を韓国の支援の下、構築する事業を計画している。また、畜産分野では、トレーサビリティなどの観点から、大企業、中小企業、個人畜産農家含め、データ管理を行っていく事業も計画されている。農業分野全体ではなく、分野別に民間企業の参入を含めたデータプラットフォームを構築することの可能性も考えられる。	
c) SFC 構築に関わるその他の課題：	
(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題 国営ベトナム電力公社（EVN）によると、2016 年にはコミューンレベルで 99.97%、農村世帯で 98.69%の地域で電力の供給が行われており、ほとんどの地域で電化が進んでいる。しかし、その価格は、2018 年時点で 0.08USD/kWt と 2009 年から約 2 倍の価格となっており、周辺国から比較すると価格は安いが、経済成長と共に年々上昇している。一方、インターネット・ブロードバンド市場における主要な事業者には、VNPT グループ、	

Viettel Telecom、FPT Telecom などがある。2018 年 5 月時点で、固定回線によるブロードバンド利用者は、約 1,256 万人とされている。
携帯電話の主な事業者は、VNPT-Vinaphone、MobiFone、Viettel Mobile、G-Tel、Vietnamobile の 5 社である。携帯電話加入者数は、2017 年時点で 12 万件である。2009 年から 3G サービス、2016 年から 4G サービスの提供が開始された。2017 年 7 月に、4G 網の人口カバレッジが 95%に達したとされている。5G サービスについては、2020 年から提供を開始する意向が示されている。

(2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題
MARD 傘下の各部局は、各政策に従い、個人農家、合作社、企業などへ、スマート農業に関連する技術の導入支援を行っている。近年、高付加価値農産物、安全・安心野菜への需要が高まっていることから、安全な農産物を生産するための栽培管理、GAP やトレーサビリティシステムの導入が求められている。

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）
- 農林水産業（生産部門）にとって、ベトナム進出の一番の課題となるのは、土地の確保である。ベトナムの土地は国が一貫管理しており、企業の土地の使用に対し、土地使用権を引き渡す形となっている。日系企業が事業を実施する際に、農地及び非農地を必要とする場合はベトナム政府からリースすることになる。手続きの過程で、既存の土地使用者の立ち退きがある場合は、賠償金の支払いや移住の計画などを作成し、審査を受ける必要があり、より手続きに時間と手間がかかることが課題である。
紅河デルタのハナム省や中部高原のラムドン省など、地方行政体によっては、人民委員会が海外企業への誘致を推奨しているところや、ハイテク農業パークや工業地帯、IT パークなど、企業誘致を優先している土地もあるため、事前に事業を行う地域を十分に検討する必要がある

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報
2-2-1　スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）
調査中

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド
　全世界の農業セクターの総生産額（2018 年）と全世界におけるスマート農業の市場規模（2019 年）との関係を見ると、総生産額に対するスマート農業市場規模の割合は、0.47%である。この割合と、当該国の農業セクターの総生産額（44,216 百万ドル（資料：FAOSTAT 2018 年）データから、スマート農業の市場規模を推計すると、208 百万ドルとなる。全世界におけるスマート農業市場の拡大割合（年 9.7%）を適用した場合、当該国の 2027 年におけるスマート農業の市場規模は、436 百万ドル（2.1 倍）になると推計される。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報（単位：3-1～3-3、記載のないものは全てパーセント）

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	94.0	94.0	99.5	99.6	99.8
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	70.0	77.3	98.0	99.6	99.8
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	0.0	5.0	95.0	93.9	97.0
3-2 携帯端末の個人普及率	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	N/A	N/A	N/A	2,074	4,137
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	0.49 US ドル				
	2011	**2014**	**2017**		
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	1.2	1.9	4.1		
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）		10.6	16.1		
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）		0.1	1.6		

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

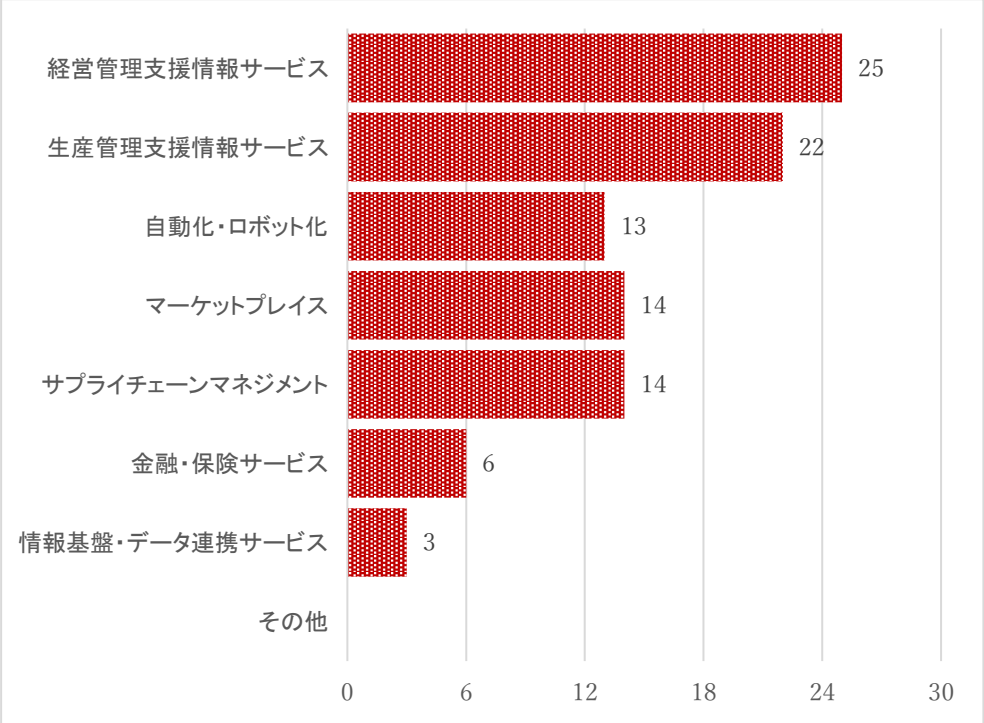
対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットした。

技術サービス	生産資材／育種	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
A) 経営管理支援情報サービス	・ Natani JSC ・ Vietnam National Seed Group JSC	・ Natani JSC ・ Elcom Prime JSC ・ Traceability Solutions and Services (Traceverfied) ・ Next Vision ・ Biz apps ・ Naan Solutions ・ Techport ・ MAVINEX JSC ・ Benri Farm ・ ATPRO Stock Corp ・ Vietnam Institute of Fisheries Economic and Planning (VIFEP)	・ Tan nhien Co., Ltd ・ ITG Technology ・ Lavifood JSC ・ DK Commodity Co., LTD ・ Nedspice Processing Vietnam Co. Ltd	・ VINCOMMERCE HN JSC ・ Saigon Co.op	・ Vietnam Institute of Fisheries Economic and Planning (VIFEP) ・ Agriterra Vietnam ・ AMR Group ・ Amco Vietnam ・ INFOCUS MEKONG RESEARCH CO., LTD. ・ VINCOMMERCE HN JSC ・ Saigon Co.op
B) 生産管理支援情報サービス	・ Benri Farm ・ Vietnam National Seed Group JSC ・ Agricultural Genetics Institute ・ Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam ・ Cuu Long Delta Rice Research Institute ・ Vietnam Academy of Agricultural Sciences ・ CETDAE	・ WEATHERPLUS JSC ・ Mimosa TEK Co., Ltd ・ Hachi JSC ・ Elcom Prime JSC ・ Next Vision ・ MAVINEX JSC ・ Vietnam National Seed Group JSC ・ Soils and fertilizers research institute ・ Agricultural Genetics Institute ・ Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam ・ Cuu Long Delta Rice Research Institute ・ Plant Protection Research Institute ・ Vietnam Academy of Agricultural Sciences ・ CETDAE) ・ Center for Satellite Image Analysis ・ GEOVIET CONSULTING CO. LTD ・ National Center for Hydro-Meteorological Forecasting	・ CAFECONTROL JSC ・ An Phu Irradiation JSC ・ Pearl trading - services and import-export JSC	・ CAFECONTROL JSC	
C) 自動化・ロボット化	・	・ Mimosa TEK Co., Ltd ・ Hachi JSC ・ Elcom Prime JSC	・ Haprosimex JSC		

技術サービス	生産資材／育種	生産（農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場／消費
		・ KT IRRITECH JSC ・ VNPLANT Co., Ltd ・ GreenTech Solutions ・ Next Vision ・ Techport ・ ATPRO Stock Corp ・ HA VY Investment Trading Ltd. VN SHAM JSC ・ Dai Thanh JSC ・ Center for Satellite Image Analysis			
D) マーケットプレイス	・ Honest sea wolf., JSC（SOI BIEN） ・ Ngon Vietnam & Shopee Farm ・ TINNGHIA Logistics (TINNGHIA Corp) ・ Traceability Solutions and Services (Traceverfied) ・ Sendo Technology JSC ・ Tiki JSC ・ Green Connect JSC（NODA）		・ VIDAS.JSC ・ PGA PARTNER JSC ・ Foodmap asia ・ Đồng Tháp Center for Trade, Tourism and Investment Promotion ・ Ho Chi Minh city’s center for agricultural consultancy and support ・ Foody JSC ・ Grab Holdings Inc		
E) サプライチェーンマネジメント	・ Olam International in Vietnam ・ Vinacert JSC ・ SGS Vietnam Ltd. ・ ITG Technology ・ CAFECONTROL JSC ・ Rainforest Alliance ・ BUREAU VERITAS IN VIETNAM ・ Traceability Solutions and Services (Traceverfied) ・ Vinacontrol group Corp		・ TINNGHIA Logistics (TINNGHIA Corp). ・ Truong Hai International Logistics LLC ・ V.M.S TECHNICAL & TRADE CO., LTD ・ Saigon Newport Copr. ・ Lineage Logistics Vietnam Co. Ltd		
F) 金融・保険サービス	・ Bao Viet Holdings ・ Vietnam Agriculture Bank Insurance (ABIC) JSC ・ Micro-finance & Community Development Institute		・ Capital aid for employment of the poor microfinance institution (ltd.) ・ Sunstar Investment JSC ・ Tinh Thuong Microfinance Institution (TYM) LLC1		
G) 情報基盤・データ連携サービス	・ VETTEL（nha nang） ・ Next Vision ・ Total Solutions Logistics Ltd				
H) その他					

4-2. ベトナムの SFC 関連企業のサービス提供数

- 前ページのマトリックスに掲載した SFC 関連企業数をカウントした（重複して掲載されている企業があるため、延べ数）。



注）分類ごとに企業が重複している場合がある。

4-3. ベトナムの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）

- 資金調達額は不明

5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	Viettel Communications Company (Viettel Media) - Branch of Military Industry and Telecommunications Group
会社概要／SFC 事業や技術の概要	Viettel は、ベトナム国防省傘下、ベトナムで最大の電気通信および情報技術グループの電気通信会社。世界の電気通信会社の加入者数ベスト 15 の 1 社。ウェブサイト「nhanong.com.vn」や、SMS を通じて、農産品の価格、天候、害虫、農業技術、肥料、農薬、農業市場に関する情報を提供。情報は、農業農村開発省や農業関連機関、企業などの専門家から提供されている。
設立年	2017 年にライセンス取得
本拠地住所	Lô D26, ngõ 3, đường Tôn Thất Thuyết, phường Yên Hòa, quận Cầu Giấy, Hà Nội.
年間売上高	
従業員数	VITTEL 全体は 5 万人
投資家	ベトナム国防省
投資額	20 億ドン
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	情報基盤・データ連携サービス 生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	nhanong.com.vn
ビジネスモデル（想定）	B2B 利用料は 1 週間あたり 5,000～7,000 ドン（25～35 円）。同社は 5,600 万人の携帯電話契約者がおり、そのうち 1,000 万人が農業従事者。
SFC ビジネスを展開している由	他のキャリアとともに、成長領域としての農業に着目して事業展開

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	Olam International in Vietnam
会社概要／SFC 事業や技術の概要	シンガポール発で 60 か国以上に展開する農産物事業会社 地域社会・経済の発展や環境負荷の低減を通じて、持続可能な事業活動を推進することを基本戦略に掲げており、サステナビリティ・トレーサビリティを重視したサプライチェーンを構築
設立年	1989
本拠地住所	Room 01 – 10th floor, A&B building, 76 Le Lai, Ben Thanh ward, District 1, City. Ho Chi Minh City
年間売上高	US$31,031,000（2020）　※マーケットシェア 40.4%
従業員数	427
投資家	
投資額	
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Olam
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	基本戦略に基づくサステナビリティ・トレーサビリティを重視したサプライチェーンの構築

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Hachi Vietnam High Technology Joint Stock Company
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ベトナム科学技術省傘下のシリコンバレー基金から資金投資を受け設立されたベンチャー企業 農業における IoT 技術を適用することを通じて、グリーンハウスシステム、微気象制御システム、NFT 水耕栽培システム、灌漑システム等のソリューションを含む生産施設の建設サービスを提供。オーストラリアへも展開
設立年	2016
本拠地住所	No. 1203, An Hung Urban Area, Ha Dong District, Hanoi, Vietnam
年間売上高	US $410,000（2020)
従業員数	10
投資家	ベトナム科学技術省傘下のシリコンバレー基金を活用
投資額	
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	HACHI
ビジネスモデル（想定）	B2B IoT を活用したプラットフォームにより育成プロセスの 90%以上の自動化を実現
SFC ビジネスを展開している理由	食の安全性確保とベトナム農業が抱える問題の解決

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	Elcom Prime JSC
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ベトナムの大手 IT ベンダーELECOM の子会社。ICT 技術を活かしたソリューションサービスの一環で農業分野のマネジメントサービスを提供
設立年	1995
本拠地住所	No. 162/12 Binh Loi Road, Ward 13, Binh Thanh District, Ho Chi Minh City, Vietnam
年間売上高	US $ 34,879,714（2020）
従業員数	約 300
投資家	
投資額	
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス 自動化・ロボット化
SFC 商材のブランド名	AgroPrime,
ビジネスモデル（想定）	B2B, B2C
SFC ビジネスを展開している理由	技術的な強み ベトナム農業の近代化と持続的な発展への貢献

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Weather Solution Joint Stock Company
会社概要／SFC 事業や技術の概要	気象サービスに着目して 2014 年に設立されたスタートアップ。農業サービスの他、水管理情報のサービスなども展開
設立年	2014
本拠地住所	Floor 18, Tower A, Song Da Building, Pham Hung, Nam Tu Liem, Ha Noi
年間売上高	US$3,800,000(2020)
従業員数	110
投資家	
投資額	
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	生産管理支援情報サービス サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Weather plus
ビジネスモデル（想定）	B2B, B2B, B2G, B2B2C
SFC ビジネスを展開している理由	気候変動によるリスクを軽減するために事業を開始

5-6. 事例 6

項目	情報
会社名	Dai Thanh Joint Stock Company
会社概要／SFC 事業や技術の概要	2005 年から主に輸出向け種子ビジネスを中心に展開してきた企業であるが、農業 4.0 の推進に注力しており、ドローン（P-Globalcheck）による農業の自動化や、アプリを用いたトレーサビリティの推進（Agri check）などに取り組んでいる。
設立年	2005
本拠地住所	No. 4, Da Tuong Street, D. Le Van Thinh, Suoi Hoa Ward, Bac Ninh City
年間売上高	NA
従業員数	40-50
投資家	
投資額	
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス 自動化・ロボット化
SFC 商材のブランド名	DAITHANH, Global check, Agri check
ビジネスモデル（想定）	B2C, B2B2C
SFC ビジネスを展開している理由	農業 4.0 の推進を通じたベトナム農業振興への貢献

6. SFC ビジネスに関連し得る規制
ベトナムにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開する際に必要と思われる基礎的な法規制を記載

項目	関係省庁	名称	概要
国外サーバー利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of Information and Communications (MIC)	Law on Cyber Security (LANM) promulgated on June 12, 2018, effective from January 1, 2019	・①個人情報②サービス利用者関連データ③ベトナムにおけるサービス利用者によって作成されたデータの収集・抽出・分析・処理に関する業務を行う国内外の企業は、ベトナム国内に一定期データを保存しなければならない。
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of natural resources & environment (MONRE)	Decision No: 01/VBHN-BTNMT dated March 17, 2015: Regulations on collection, storage, processing, exploitation and use of national remote sensing data	・リモートセンシングによるデータ作成、利用は自然資源および環境に係る国家機密の保護に資するため、正当な利用のもとで規則に基づいて行わなければならない。 ・作成、使用者が外国人の場合、所定の様式に署名し提出し、許可を得なければならない。
気象データの利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of natural resources & environment (MONRE); Ministry of Finance (MOF	Law on Hydrometeorology 2015 consolidated document 16/VBHN-BTC dated January 22, 2019	・国家機密の範囲に含まれる水文気象情報およびデータは、国の秘密の保護に関する法律に従って保護される。 ・自然資源・環境省は、法律に従って水文気象情報とデータの保存と保存を組織する。
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）	Ministry of Information and Communications (MIC)	Circular 36/2009/TT-BTTTT, dated December 3, 2009 of the	・デジタル無線通信（DECT）アプリケーションデバイスは、規制で定める周波数計画に適合する必要がある。干渉を避けるため、DECT 機器を輸入、使用する組織及び個人は規制を遵守する必要がある。
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用	Office of Government	Decision 38/2020/QD-TTg	・農業、畜産、水産養殖のためのロボットは、開発投資の優先順位が高い先端技術リスト及び開発奨励先端技術製品リストに含まれている。
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	Ministry of industry and trade (MOIT); Vietnam Ministry of Defence	Circular No.: 35/2017/TT-BQP,	・無人航空機および超軽量航空機の輸入、輸出、設計、製造、テスト、貿易に係るライセンスは、国防省の同意を得た場合にのみ取得可能 ・無人航空機または超軽量動力機を運航する場合、組織または個人の合法性を証明する書類、無人航空機の合法性を証明する書類を保持しなければならない。
農業関連データの利用	Ministry of Agriculture & Rural Development	Article 6, Circular 17/2020/TT-BNNPTNT 他	・ベトナムの農業部門の統計情報の利用と使用に当たっては、統計に関する法律の規定に従った管理責任を負う。

項目	関係省庁	名称	概要
	(MARD)		・ 外国の組織および個人がアーカイブ情報を利用する場合、紹介状の提出が必要。 ・ 外国の企業や個人は、一部の農業データにアクセスできない場合がある。
特に「SFC 技術」に関連する無線通信	Ministry of Information and Communications (MIC)	Article 6, Clause 1 of Decree No. 24/2004/ND-CP	・ 計画に反して、ベトナムで無線機器および電波アプリケーション機器を製造、輸入、または使用することは固く禁じる。
特に「SFC 技術」に関連する金融サービスの提供	The State Bank of Vietnam. Ministry of Information and Communications (MIC)	Circular 39/2014/TT-NHNN dated 11/12/2014	・ E ウォレットへの預け入れと引き出しは、支払い口座を通じて行われなければならない。e ウォレットサービスプロバイダーが顧客にクレジットを付与することは固く禁じる。
その他 (_____)			・

バングラデッシュ国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

項目	基礎情報
1-1-1. 人口	1 億 6305 万人（2019 年）
1-1-2. 産業別人口構成	農業：37.7%（2020 年予測値）(UN) 製造業：21.6%（2020 年予測値）(UN) http://data.un.org/en/iso/in.html
1-1-3. 言語	ベンガル語（国語）、成人（15 歳以上）識字率：72.9%（2020 年、バングラデシュ統計局） https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bangladesh/data.html#section1
1-1-4. 教育（識字率）	74.7%（2019 年）（世界銀行） https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS
1-1-5. 宗教	イスラム教徒 90.4%、その他（ヒンズー教徒、仏教徒、キリスト教徒）9.6%（2019 年、バングラデシュ統計局） https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bangladesh/data.html#section1
1-1-6. 国内総生産（名目）	3,291 億 US ドル（2020 年）（IMF）
1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）	5,031US ドル（2020 年）（IMF） World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)
1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)	単位：%（IMF） 2015: 6.6% / 2016: 7.1% / 2017: 7.3% / 2018: 7.9% / 2019: 8.2%
1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）	単位：%（IMF） 2015: 144.6% / 2016: 152.5% / 2017: 161.2% / 2018: 170.2% / 2019: 179.7%
1-1-10. ジニ係数	32.4%（2016 年）（世界銀行）
1-1-11. 最低収入（月額）	単位：US ドル（(ILO) 2015: 19.24 / 2016: 19.12 / 2017: 18.65 / 2018: 17.97 / 2019: 17.76
1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）	149.39US ドル（2017 年）(ILO)
1-1-13 産業別平均収入（月額、農業・製造業）	農業：95.53 US ドル（2017 年） 製造業：141.93US ドル（2017 年）
1-1-14. 金利（銀行借入）	（2015-2019）(IMF) 2015: 11.71% / 2016: 10.41% / 2017: 9.54% / 2018: 9.65% / 2019: 9.56%
1-1-15. 日系企業の進出数	329 社（2020 年）（外務省） https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html ※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数
1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）	168 位（世界銀行「Doing Business 2020」）

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀資料）</td><td>2,555 万人（全労働人口の 38%）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業　※</td><td>329 億 US ドル（2017 年）、（全 GDP に占める割合 13.4%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況※</td><td>○ 人口は、約 1 億 6,467 万人（2017 年）。
○ 主要作物は米で生産量は世界第 4 位、その他、さとうきび、ばれいしょ、ジュート等の栽培も盛ん。米、小麦などの穀物類は香り米を除いて輸出は禁止されているが、野菜やばれいしょは、輸出されている。
○ 地下水灌漑がメインであるが、過剰な汲み上げによる地下水の枯渇、地下水の塩水化、ヒ素汚染、電力不足等が社会問題化している。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況※</td><td>
<table>
<tr><th>（2019 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>1,476</td><td></td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>940</td><td>64</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>880</td><td>60</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>83</td><td>6</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>60</td><td>4</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況
（①については※）
（②については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>コメ（籾）</td><td>5,415</td><td>5,442</td><td>5,459</td></tr>
<tr><td>ばれいしょ</td><td>1,022</td><td>974</td><td>966</td></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>386</td><td>364</td><td>314</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>303</td><td>329</td><td>357</td></tr>
<tr><td>ジュート</td><td>150</td><td>161</td><td>160</td></tr>
<tr><td>小麦</td><td>131</td><td>110</td><td>102</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>コメ（籾）</td><td>122.8</td><td>123.4</td><td>123.8</td></tr>
<tr><td>ばれいしょ</td><td>18.7</td><td>17.8</td><td>17.7</td></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>1.6</td><td>1.5</td><td>1.3</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>6.3</td><td>6.9</td><td>7.5</td></tr>
<tr><td>ジュート</td><td>6.0</td><td>6.4</td><td>6.4</td></tr>
<tr><td>小麦</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.8</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）※</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2019 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>ジュート</td><td>107</td><td>43.9</td></tr>
<tr><td>たばこ（原料）</td><td>90</td><td>36.7</td></tr>
<tr><td>飲料</td><td>30</td><td>12.1</td></tr>
<tr><td>生鮮野菜</td><td>5</td><td>2.2</td></tr>
<tr><td>ごま</td><td>12</td><td>5.1</td></tr>
<tr><td>総額</td><td>244</td><td>100</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く</td></tr>
<tr><td>1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）</td><td>91%
データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html</td></tr>
<tr><td>1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移</td><td>FAO によると海産物の生産量は 25 位圏外。
一方内水面漁業は世界 3 位であり、1980 年代の 44 万トン／年から 2018 年の 122 万トン／年に増加した。
出典：2020 The state of SUSTAINABILITY IN ACTION WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE (FAO)</td></tr>
<tr><td>1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸</td><td>バングラデシュは魚、エビ、その他の水産物の輸出している。2018-19 年、</td></tr>
</table>

出量の動向	国は約 7.3 万トンの魚と水産物を輸出し、輸出額は 32.8 万ドルであった。 出典：YEARBOOK OF FISHERIES STATISTICS OF BANGLADESH 2018-19
1-2-10. 自然環境まとめ※	○ バングラデシュは熱帯モンスーン気候帯に属し、主な季節は夏期（3 月～5 月）、雨期（6 月～10 月）及び冬期（11 月～2 月）の 3 つからなる。 ○ 国土のうち 90%が 3 大河川系によってもたらされた沖積土からなる低い平原（海抜 9 m 以下）で、雨季のたびに広範囲にわたって洪水が起こる。

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ

(1) 農牧水産業課題・ニーズ

a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点（SFC 関連事項含む）

（2018 年国家農業政策より）

2018 年の国家農業政策は、主な政策目標として、安全で収益性が確保された持続可能な農業を実現することを掲げ、そのために生産性・生産能力・農家の収入向上、農産物の多角化、栄養価が高く安全な食品生産、マーケティング能力向上、農業の商業化および資源の適正利用を行うことを目的としている。

全労働者の 41%が農業に従事しており、GDP の 15%に貢献している（うち 9%が作物）。本政策も小規模農業の経済と家族レベルの食糧安全保障への貢献を重視している。食糧用の穀物の自給は達成したことから、本政策では作物の多様化や高付加価値作物の生産を重視している。

バングラデッシュは災害が多い国であるため、耐性のある作物や技術による対応に迫られている。また Crop Zone（作物ゾーン）に応じた作物の導入を進める。

（その他国家政策以外の情報源による課題まとめ）

- 農薬の過剰使用と消費者による健康被害の問題視。農家の多くは農薬の正しい使い方を理解していない。
- バングラデッシュの農村では離乳後の幼児向けの食事がおかゆに偏食した食事習慣のため、必要な栄養が不足している。
- 人口密度の高いバングラデシュでは、農地の限定性が大きな問題となっている。このため、生産性向上が重要であるとともに、少ない土地でも対応可能な HVC 栽培や家畜飼育が、農村部の収入機会の観点からも重要となっている。
- マイクロファイナンスの発達したバングラデシュにおいても、未だ農業融資の分野では課題も多い。

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①コメ	- 世界で第 4 位のコメ生産国、コメは 3 期作行っている。コメは自給自足を達成したが、さらなる増産が必要。稲作から他作物への転換や人口増による農地の減少のために、今後はコメの単収を増加する必要がある - **災害が多く**（洪水、冷害、津波とサイクロン、干ばつ、雷雨、湛水と塩害）、地域によって異なる環境的ストレスを抱える。環境への脆弱性がボトルネックとなっている。 - BRRI や IRRI によってストレス耐性イネ品種の開発がおこなわれている。環境条件の悪い農家はストレス耐性のあるイネ品種の種子にアクセスすることができない。適正技術への情報にもアクセスできない。 - バングラデッシュでは賃耕業者や賃刈業者が、トラクターやコンバインを持たない農家にサービスを提供している - **種子は政府が運営する種子認証によって認証** - 9 割の農家が灌漑を利用しており、3 割が灌漑施設を持つ、6 割が灌漑水を購入しているというデータもある。灌漑用の主な水源は地下水である。**灌漑による過剰揚水に伴う全国規模における地下水位低下も課題となっている。**雨季には洪水が頻発する一方で、乾季には降雨量が大幅に減り水不足に陥る。米の生産に節水技術を導入する、地表水を池や小さな川に確保する必要がある。 - インテンシブな農業、**化学肥料の不均衡な使用**、作物残渣を利用しない、緑肥を作つけないといった理由により**土壌の肥沃度が低下している** - **害虫や雑草による被害** - バングラデシュの農業は労働集約的であり、作付と収穫期が重なるときに労働者が不足する。 - 貯蔵にコストをかけられないことから農家は収穫後すぐにコメを販売するため、庭先価格が低い

		②野菜（トマトやジャガイモ）	（トマト） - 国内消費と需要は増加傾向にある。輸入しており、さらなる国内生産増が必要。 - スーパーマーケットやオンラインデリバリー店で農家とトマトの契約栽培が行われ、低農薬野菜の認証をし、プレミアム価格で販売されている。 - 契約栽培では種子会社がパッケージ（改良種子、肥料、農薬、研修、普及）でサービスを提供。 - トマト農家を対象とした天候インデックス型保険もあり。 - **過剰な農薬利用**が行われており、生食用トマトについては特に低農薬が求められている。 - 中間層以上の消費者が求める安全性の高いプレミアムトマトの生産技術が普及していない - 病虫害対策、改良種子、**プレミアムトマトの通年生産のニーズ**あり （ジャガイモ） - 世界第 6 位の生産量。輸出に補助金がある。 - 政府が輸出向け品種の導入を振興 - 加工品が少ない - **生産されたじゃがいもの 30%が消耗による廃棄。廃棄量は年間 240 万トン。**冷蔵貯蔵施設の不足やコスト高のため、長期保存ができず、売りさばくか廃棄するしかない。 - 冷蔵倉庫の容量の 90%はジャガイモに使用。生産されたジャガイモの半分は冷蔵倉庫に保管されている - 国内の販売価格が低く、利益率が低い - 人件費の高騰のため機械化が必要であるが、**収穫機の導入は少ない** - 加工や輸出に適した種苗。選別機、収穫機、冷蔵貯蔵庫、加工機械などのニーズがある - 野菜や果実の廃棄率は 20～30%。収穫や保管方法の問題、流通での道路コンディション、卸売市場の施設不備。また**流通段階で緩衝材や梱包材がほとんど使用されていない**。トマトなどのそれほど固くない野菜や果実もトラックの荷台でそのまま運搬されている。 （その他野菜） - **水耕栽培**のニーズ（都市近郊の限られた土地で高い生産性を上げる技術） - 種子は民間企業により供給されているものの、自家採種による質の低いものが利用されている - 冷蔵施設が限定されている。クレートでの運送が一般的ではなく収穫後ロスが大きい。 - 計量・包装機材に安価なものが利用されており、不用品率が高い - 窒素充填を導入する工場はまれであり、製品の賞味期限が短い
		③牛乳	- 加工会社を中心とした多くの牛乳サプライチェーンが国内で運営されている - 乳牛の飼育数が 3 頭以下の零細農家によるインフォーマルなバリューチェーンが 75%を占める。交雑種を飼育し始めている農家も増えている。成長のポテンシャルは高いが、課題が多い。 - 15%程度が近代的な酪農を営んでいる - Milk Vita と呼ばれる Bangladesh Milk Producers Cooperative Union Limited（BMPCUL）があり、牛乳の集荷や加工を行っている。また PRAN や Aarong Dairy などの主要な乳製品会社も業務を拡大している。 - 政府が推奨する牛乳摂取量は 250ml/人/日であるが 150ml/人/日と消費量が少ない - 牛乳の品質問題があり、中間層には国産牛乳への不安がある。 - 在来種の牛乳生産量は 0.5～1.5L/日と少ない。生産効率が悪く、利益はほとんどない。 - UHT ミルクは、貯蔵寿命が長いため、バングラデシュの都市部の消費者の間で急速に人気が高まっている。粉乳の需要が高いが粉乳製造工場がない。 - 出産間隔が長い - 不適切な飼育環境、技術、糞尿処理 - 信頼できる繁殖サービスがない - **牛乳の集荷システムが未発達**であるため、地元で安く販売される。 - **気温が高く運搬に課題がある**。コールドチェーンや貯蔵施設がないことから牛乳の廃棄されることがある。一般的にはミルクコレクターが三輪バンを使用

	して牛乳を運搬するが冷却施設はない。また品質を確認することができないため、添加物が加えられた粗悪品もある。 - **流通においては道路の混雑**により、ミルクが時間通りにディーラーに届けられないといった課題を抱えている。 - 加工業者が牛乳の集荷を突然止めることがあり、廃棄となるケースがある - 政府による人工授精サービスは需要の 3～5 割しか満たしていない。BRAC や American dairy のような民間サービスもあり、タグによる追跡システムがある。 - サイレージや干し草の利用が限定的。耕地の 0.1%のみが牧草栽培で大部分が穀物栽培に使われている。牧草が不足している。農家による飼料に対する知識が限定的。濃厚飼料は高価格、利用も限定的。 - **獣医サービスや家畜保険**が限定的である、獣医師の数も限られている

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分

優先作物名	スマート技術の介入余地について
①コメ	- 認証種子、肥料、農薬など農業資材のトレーサビリティ - 節水に寄与する水管理／灌漑技術 - 気象や災害予測サービスを活用した早期警報システム - ラバーダム技術の活用 - 土壌や生育状況のセンシング技術により農薬や化学肥料の使用量を減らす - 有機肥料の開発 - 農業機械の賃耕サービスのデジタル化により、効率的な利用と最適化を可能とする - 普及サービス提供のための ICT の導入
②野菜（トマトやジャガイモ）	- 土壌や生育状況のセンシング技術により農薬や化学肥料の使用量を減らす - ドローンによる農薬散布 - 残留農薬の簡易検査 - トマトの通年栽培を可能とする環境制御型ビニールハウス - 野菜のハーベストロスを減らすためのロジスティクスの最適化技術 - 自動収穫機 - 安価な緩衝材や梱包材 - 都市近郊における近代的農業システムの導入（水耕栽培、アクアポニックス、共生農法等） - GAP 認証支援システム - 肥料や種子の e コマース
③牛乳	- 食品衛生と消費行動に関する意識向上キャンペーン - IoT や太陽光発電システムを備えたコールドチェーンシステム - 牛乳集荷の最適化 - リモート獣医診断サービスと家畜保険

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家

世界中のシステムが、情報と知識の交換、デジタルマーケットプレイス、金融サービス、貿易と取引のための完全にデジタル化されたプラットフォームに移行するにつれて、農村部の農業がより孤立するリスクがある。同時にデジタル革命は初期の課題を克服できれば、現在取り残されている人々が豊富なサービスに即座に直接アクセスできる大きな機会をもたらす。データ主導のアグリフードチェーンは、すべての利害関係者間で公平であり、大企業によって独占されていないデータの使用における対称性を確保する必要がある。小規模農家の特定の地域に関連するニーズを満たす、利用可能で手頃な価格のデータ駆動型システムが緊急に必要である。さらに農民のデジタル権利が保護され、農民が所有および/または提供するデータの価値が公正に使用され、配布され、小規模農家の権利を明確に表現して集約されることが重要である。

出典：The Future of Technology for Smallholder Farming in Poor Rural Conditions Bangladesh JOIKKO Social Franchise Case Study REPORT COMMISSIONED BY VSO INTERNATIONAL

(2-2) 商業的農家

（注：情報収集中）

(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類

	（注：情報収集中）
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項
	2018 年国家農業政策より、下記は本政策で SFC 構築に関連性のある事項である。 - 人口増による農地の減少や土壌の劣化 - 輸出向けの安全作物の増産、GAP 認証 - 農業における地下水利用を減らす技術 - 有機肥料の利用促進、食の安全のための IPM（総合的病害虫・雑草管理）の普及 - 地下水利用を向上させるための小中規模の河川におけるラバーダムの設置、地下水を利用する際はプリペイドのメーターを導入し、水利用効率を上げる - 作付けと収穫の機械化が遅れている - アグロフォレスト - 気象や病害虫の発生予測 - 北西部は干ばつ多発地域、北部は寒冷地域、南東部は丘陵地域で作物栽培におけるリスクが高い　災害は洪水、極端な気温差、津波とサイクロン、干ばつ、雷雨、湛水と塩害 - Floating Agriculture は南部で有名。農地の不足、自然災害等のため水耕栽培が行われている。アグロフォレスト - 農産物流通のデジタル化（流通におけるポストハーベストを減らす）、ICT 利用については P39 に記載。 - 農場情報サービスの確立、Bangabandhu Satellite-1 や GIS、リモートセンシング技術の活用、TV における農業情報番組、e-farming サービスの提供、農家のデータベース確立と ID の付与 -農業労働者が工業やサービスセクターに流出している
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	- バングラデシュ政府の「デジタルバングラデシュ」イニシアチブは、国が中所得のデジタルベースの経済に変貌することを想定しており、農業技術を含むデジタル開発に関する国の政策と投資を強調している。
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	- 環境に適した作物の品種改良 - ポストハーベストロス減 - 農業関連産業の促進 - 水や土壌の利用効率を上げる、資源の利用と保全 - 種子の供給を強化し、灌漑効率を上げる - 特にバイオテクノロジー、農業機械、社会経済開発（栄養改善、栄養価の高い作物の導入など）に重点を置く **（具体的事例）** - 寒冷かつ干ばつに耐性があるコメの品種開発、栄養価の高い新しい作物の導入 - 土壌状態をモニタリングし、作物の生産性を上げるためのナノセンサー技術 - 丘陵地域など特定の地形条件で必要な技術 - 適切な施肥を促す技術（土壌診断、肥料効率を上げる等） - 灌漑効率を上げる技術 - リモートセンシングや GIS を使った作物のゾーニング - crop-water-fisheries など新しい農業システム - ポストハーベストロスに貢献する技術（多目的冷蔵施設など） - 灌漑や農業機械に再生可能なエネルギーを使った技術 - e-agriculture による普及の拡大 - National Agricultural Training Academy
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	- バングラデシュでは市場や流通インフラストラクチャとサービスが不十分であり、農産物バリューチェーンに沿った関係者のコストが高くなる。 農業サプライチェーンの流通インフラストラクチャとロジスティクスサービスの開発は民間セクターが主導する必要がある。 - バリューチェーンに沿った食品加工とコールドチェーンの運用には、信頼性が高くコスト競争力のあるエネルギー源へのアクセスが必要である（ジャガイモの種子など）。再生可能エネルギー（太陽エネルギーなど）とエネルギー効率の高い気候に配慮した農業技術の促進が必要 - 食品安全に対する取り組み
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家･家族農業）における課題・ニーズ	- 新しい技術やイノベーションに関する情報を使用可能な形で農家レベルにまで導入するには、現在の普及サービスの改善が必要。農業知識の更新、研修カリキュラム、研修技術、および新技術のアップデートのために、DAE 普及員への支援が特に必要とされている。普及サービス提供のための ICT の導入は、限られた資源を克服し、大部分の農民、特に遠隔地の到達困難な農家に届けるために重要である。

	- ほとんどの農家はアプリケーションの支払いを望んでいない。農業のための資金へのアクセスは、農民にとって重大な課題となっている
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	- 金融へのアクセス、特に正式な信用へのアクセスは、バングラデシュのアグリビジネスと農民にとって依然として重要な課題である。農産物のバリューチェーン関係者の資金調達へのアクセスを改善するための介入は、収穫後の資金調達のための倉荷証券システム（Warehouse receipt system）などの革新的なツールから、安全な取引体制の強化や担保としての賃貸用地利用の支援といった広範な問題への対処に及ぶ。
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	（注：情報収集中）
b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化	
2019 年 12 月、ICT 部門とバングラデシュ銀行は相互運用可能なデジタルトランザクションプラットフォームを作成するための覚書に署名した。このプラットフォームは、金融サービスプロバイダー間で、金融取引、転送、e コマース、M コマース、請求書支払い、支払い、送金交換、機械間支払いなど、さまざまな種類の取引を可能にすることを目的としている。	
c) SFC 構築に関わるその他の課題：	
(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題 （注：情報収集中） (2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題 （注：情報収集中） (3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など） ◆ 外資進出規制業種・禁止業種 禁止業種（4 業種）、規制業種（22 業種）。規制業種については、主に政府の事業認可等が必要。（例）通信サービスは規制業種。 ◆ 外資の出資比率 原則、外資 100%可。業種によっては、出資金額、出資比率についての規制がある。外国資本の合弁は民間部門、公共部門とも可能。 ◆ 資本金規制 原則、金融業以外の業種であれば、最低払込資本金の規制はない。	

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報

2-2-1 スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）

（注：情報収集中）

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド

世界の農業セクターの総生産額（2018 年）と全世界におけるスマート農業の市場規模（2019 年）との関係を見ると、総生産額に対するスマート農業市場規模の割合は、0.47%である。この割合と、当該国の農業セクターの総生産額（23,582 百万ドル（資料：FAOSTAT 2018 年）データから、スマート農業の市場規模を推計すると、111 百万ドルとなる。全世界におけるスマート農業市場の拡大割合（年 9.7%）を適用した場合、当該国の 2027 年におけるスマート農業の市場規模は、233 百万ドル（2.1 倍）になると推計される。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報（単位：記載のないものは全てパーセント）

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	99.4	99.5	99.5	99.6	99.6
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	71.0	91.4	92.8	95.2	95.4
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	65.0	65.0	67.0	79.0	82.0
3-2 携帯端末の個人普及率	N/A	N/A	42.5	N/A	71.4
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	430	605	675	1,439	1,452
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	0.34 US ドル				
	2011		**2014**		**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	0.9		0.3		0.2
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）			5.9		30.1
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）			3.4		10.1

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意事項 : 本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[2]等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅していない。

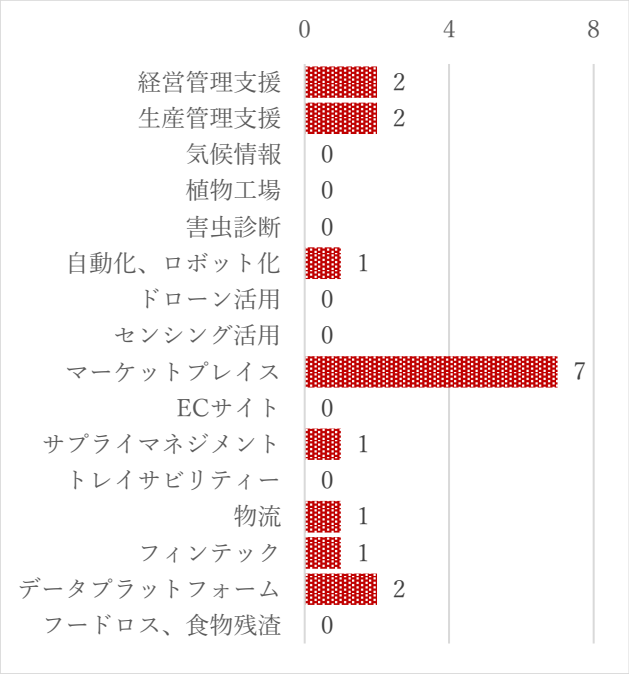
サービス分類	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	・ praniSheba	・ praniSheba			
生産管理支援情報サービス	・ praniSheba	・ praniSheba ・ iFarmer ・ Syngenta		iFarmer	iFarmer
自動化・ロボット化	・	・			
マーケットプレイス	iFarmer / praniSheba / Parmeeda / KhaasFood / Fish Bangla / Ajkerkrishi.com / Chaldal				
サプライチェーンマネジメント	iFarmer				
金融・保険サービス	iFarmer				
情報基盤・データ連携サービス					
その他					

出典：再委託および Crunchbase を用いた調査結果に基づき、調査団作成

[2] 「Crunshbase」は世界最大のベンチャー企業データベースである。企業概要や経営者の情報他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されている。世界中の投資家・起業家・リサーチャーなどのプロフェッショナルを含む 5,500 万を超えるユーザーが利用している。

4-2. バングラデシュの SFC 関連企業のサービス提供数

CrunchBase に登録されているバングラデシュの SFC 関連企業（主にアグリテック、フードテック企業）が提供しているサービスの数を示す。



5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	Ifarmer
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	iFarmer は、農民と個人や機関投資家を結びつけ、農民が安全な方法で農業資金を調達できるオンラインプラットフォームである。また、農民が必要とする保険、投入資材、物流などのサービス提供者と連携し、農家を含むすべての関係者にとって、農業金融とサプライチェーンをより効率的かつ収益性の高いものにしている。その他、農家と生産物の購入者を直接結び付けるマーケットプレイスも構築している。
設立年	2018 年
本拠地住所	Bangladesh : House-47 (Anthemion - BC1), Road-23, Banani, Dhaka-1213 Singapore Address : 20A Tanjong Pagar Road Singapore (088443)
年間売上高	N/A
従業員数	11-50
投資家	Falcon Network　(INVESTMENT FIRM) Accelerating Asia (INVESTMENT FIRM) UNCDF (INVESTMENT FIRM)
資金調達額	USD 730,000
サービス分類	生産管理支援情報サービス マーケットプレイス

	サプライチェーンマネジメント 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	ifarmer
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2C
SFC ビジネスを展開している理由	バングラデシュで最も効率的で最大の農業金融およびサプライチェーンプラットフォームを構築し、農家、小売業者、企業、消費者の生活を有意義な方法で改善するためである。

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	ADORSHO PRANISHEBA LIMITED
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	praniSheba は、IoT、ビッグデータ、機械学習、人工知能などの技術を駆使して牛のネットワークを構築し、クラウドベースの保険プラットフォームを構築。酪農（牛）向けの保険を提供するだけでなく、牛の健康状態のモニタリング機能も提供している。常時温度監視や病気の事前通知機能、分娩時期の特定、出産前の警告、取水量のバランス確認など IoT を活用して監理する仕組みを提供している。この既存のサービスに加え、牛のマーケットプレイスや、データサイエンスと機械学習を用いて牛の顔を認識する「牛識別技術」などの関連プロジェクトを傘下に収めている。
設立年	2019 年
本拠地住所	Hoque Tower (Level 8), J-28/8/D, Mohakhali C/A, Dhaka-1212, Bangladesh
年間売上高	N/A
従業員数	11-50
投資家	N/A
資金調達額	N/A
サービス分類	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス マーケットプレイス 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	praniSheba
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	牛保険を提供する事によって、牛の予期せぬ死亡や盗難による経済的損失から酪農家を保護し、牛の損失に対する包括的な保護を受けることができるようにするため。 バングラデシュで唯一の IoT ベースの牛監視プラットフォームを通じて、牛の価値保護、ローン、保険給付を確保している（保険会社 Phoenix Insurance Comapny Limited と提携）。

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Integrated Precision Agriculture & Engineering Bangladesh Ltd
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	iPAGE 社は、深層学習、ハードウェア・ソフトウェア技術、AI を専門とするアグリテックサービスである。

	最新の農業や技術に関する情報、農家に実用的な情報を提供すると共に、零細農家が抱える市場の需要把握不足、市場へのアクセス不足などのギャップを解消するために人工知能を活用した農業サプライチェーンを開発し、余分な中間業者を削減て、農家と地元の消費者を結びつけている。これまで 560 農家をサポートし、生産コストを 15%削減、18%の利益向上、18%の歩留まり率向上などの成果を上げており、2021 年のフードシステムサミットで国連から世界で最も優れた中小企業 50 社の 1 つに選出されている。またバングラデシュ政府と UNDP からの広範な支援を確保している。
設立年	2018 年
本拠地住所	1st Floor, House # 29, Road # 1, Block F, Sector 2, Aftab Nagar, Badda, Dhaka 1212.
年間売上高	N/A
従業員数	11-50
投資家	Zaved Akhtar（個人投資家）
資金調達額	USD 95,000
サービス分類	生産管理支援情報サービス サプライチェーンマネージメント
SFC 商材のブランド名	Ipage
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	N/A

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	Parmeeda Agribusiness Limited
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	パルミーダは、サプライチェーンに焦点を当てたモバイルアプリケーションを開発。このアプリでは、農家は自分自身をサプライヤーとして登録する。パルミーダは登録農家から野菜、魚、果物、鶏肉などの農産物を調達し、農産物を農場から倉庫に輸送し、仕分けグレードの梱包をして消費者や企業に配達する。農家は基本的な農場と生産情報を提供し、アプリに農産物を見積もり、供給スケジュールを作成できる。また、農家はグラフィック、テキスト、ビデオを介して生産技術サポートを受けることも可能である。
設立年	N/A
本拠地住所	261, Primary School Road, Ibrahimpur Mirpur, Dhaka 1206, Bangladesh
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
資金調達額	N/A
サービス分類	サプライチェーンマネージメント
SFC 商材のブランド名	Parmeeda
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2C
SFC ビジネスを展開している理由	混沌とした農業サプライチェーンを、より適切に管理し、適合基準を満たし、将来の生産を予測し、農家と直接交渉を実現する。直接支払いシステムを採用する事で、農家は資産をより適切に管理し、中間取引コストを削減できる。他方、需要側では、消費者は安全な農産物を食べることができ、食品の安全性の向上に貢献し、SDG12 の持続可能な開発目標-持続可能な生産と消費につながる。

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

バングラデシュにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開される際に必要と思われる基礎的な法規制を記載する。

項目	関係省庁	名称	概要
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	• Civil Aviation Authority of Bangladesh	CIVIL AVIATION CIRCULAR ON OPERATING REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEMS (RPAS) January 2019	ドローンのオペレーションに関する規定。飛行制限や登録事項などが定められている。 （例） ・ 事業を行う個人、組織は、事業開始予定 60 日前までに、CAA Bangladesh の Chairman 宛てに書面で許可申請をしなければならない。 ・ オペレーターは以下の書類の写しを入手・携帯し、地方自治体、警察官、または CAAB 検査官から要求された際は、すみやかに提示せねばらない。 a. CAAB 許可証。 b. 賠償責任保険加入証明証 c. オペレータの名前、住所、電話番号、およびメーカーが公表している運用期限の写し

＊現時点で明らかな事項のみ記す。

インド国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-1-1. 人口</td><td>13 億 6,642 万人（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-2. 産業別人口構成</td><td>農業：41.4%（2020 年予測値）(UN)
製造業：26.2%（2020 年予測値）(UN)
http://data.un.org/en/iso/in.html</td></tr>
<tr><td>1-1-3. 言語</td><td>連邦公用語はヒンディー語、他に憲法で公認されている州の言語が 21 存在
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/india/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-4. 教育（識字率）</td><td>74.4%（2018 年）（世界銀行）
https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS</td></tr>
<tr><td>1-1-5. 宗教</td><td>ヒンドゥー教徒 79.8%、イスラム教徒 14.2%、キリスト教徒 2.3%、シク教徒 1.7%、仏教徒 0.7%、ジャイナ教徒 0.4%（2011 年国勢調査）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/india/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-6. 国内総生産（名目）</td><td>2 兆 7,0875 億 US ドル（2020 年）（IMF）</td></tr>
<tr><td>1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）</td><td>6,125US ドル（2020 年）（IMF）
World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)</td></tr>
<tr><td>1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>8.0%</td><td>8.3%</td><td>6.8%</td><td>6.5%</td><td>4.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>147.9%</td><td>155.2%</td><td>160.3%</td><td>166.7%</td><td>172.9%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-10. ジニ係数</td><td>N.A（世界銀行）</td></tr>
<tr><td>1-1-11. 最低収入（月額）</td><td>単位：US ドル（(ILO)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>N.A</td><td>N.A</td><td>N.A</td><td>N.A</td><td>N.A</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）</td><td>N.A</td></tr>
<tr><td>1-1-13 産業別平均収入（月額、農業・製造業）</td><td>農業：470.97US ドル
製造業：737.58US ドル</td></tr>
<tr><td>1-1-14. 金利（銀行借入）</td><td>（2015-2019）(IMF)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>10.01%</td><td>9.67%</td><td>9.51%</td><td>9.45%</td><td>9.47%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-15. 日系企業の進出数</td><td>4,868 社（2020 年）（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数</td></tr>
<tr><td>1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）</td><td>63 位（世界銀行「Doing Business 2020」）</td></tr>
</table>

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀）</td><td>2 億 94 万人（全労働人口の 42.6 %）（2019）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業※</td><td>4,058 億 US ドル（2018 年）、（全 GDP に占める割合 14.6%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況※</td><td>○ 人口は、中国に次いで世界で 2 番目に多い 13 億 5,264 万人（2018 年）。
○ 国土面積は日本の約 9 倍、農用地面積は約 40 倍。農用地面積は国土の約半数を占めており、そのうち約 6 割で穀物を生産している。
○ 主要農産物は、さとうきび、コメ、小麦、ばれいしょ、バナナ、マンゴー、グアバ、トマト、牛乳等。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況※</td><td>
<table>
<tr><th>（2017 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>32,873</td><td>100.0</td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>17,972</td><td>54.7</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>15,646</td><td>47.6</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>1,300</td><td>4.0</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>1,026</td><td>3.1</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況
（①については※）
（②については FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2014 年</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>35,214</td><td>36,233</td><td>34,854</td><td>30,607</td><td>37,690</td></tr>
<tr><td>コメ（籾）</td><td>15,720</td><td>15,654</td><td>16,370</td><td>16,850</td><td>17,258</td></tr>
<tr><td>小麦</td><td>9,585</td><td>8,653</td><td>9,229</td><td>9,851</td><td>9,970</td></tr>
<tr><td>ばれいしょ</td><td>4,640</td><td>4,801</td><td>4,342</td><td>4,861</td><td>4,853</td></tr>
<tr><td>バナナ</td><td>2,972</td><td>2,922</td><td>2,914</td><td>3,048</td><td>3,081</td></tr>
<tr><td>マンゴー・マンゴスチン等</td><td>1,843</td><td>1,853</td><td>1,864</td><td>1,951</td><td>2,182</td></tr>
<tr><td>トマト</td><td>1,874</td><td>1,639</td><td>1,873</td><td>2,071</td><td>1,938</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>6,642</td><td>7,365</td><td>7,810</td><td>8,363</td><td>8,983</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>さとうきび</td><td>77.4</td><td>74.4</td><td>70.7</td></tr>
<tr><td>コメ（籾）</td><td>692.8</td><td>723.6</td><td>805.8</td></tr>
<tr><td>小麦</td><td>246.5</td><td>262.6</td><td>303.2</td></tr>
<tr><td>ばれいしょ</td><td>90.4</td><td>81.6</td><td>98.9</td></tr>
<tr><td>バナナ</td><td>81.7</td><td>81.4</td><td>92.1</td></tr>
<tr><td>トマト</td><td>49.1</td><td>56.1</td><td>67.1</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>310.0</td><td>328.3</td><td>380.4</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）※</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2018 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>米</td><td>6,827</td><td>22.2</td></tr>
<tr><td>実綿及び繰綿</td><td>2,199</td><td>7.2</td></tr>
<tr><td>粗製生産品</td><td>1,552</td><td>5.0</td></tr>
<tr><td>大豆油かす</td><td>891</td><td>2.9</td></tr>
<tr><td>精製糖</td><td>873</td><td>2.8</td></tr>
<tr><td>総額</td><td>30,739</td><td>100.0</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く</td></tr>
<tr><td>1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）</td><td>108 %
データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html</td></tr>
</table>

1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移

生産量（単位：万トン）

産品	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
カトラ	204.9	224.9	242.9	280.0
ロフー	84.6	90.0	96.0	110.6
淡水魚全般(養殖)	65.0	77.2	83.8	96.6
コイ科	54.9	59.6	64.9	69.3
淡水魚全般(漁獲)	52.0	56.5	61.6	65.7
バナメイエビ	41.6	46.1	58.3	62.2
ゴンズイ	45.0	45.0	45.0	52.3
ハクレン	34.3	36.0	38.5	44.4

データ：FAO 統計

1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸出量の動向

輸出額（単位：百万 US ドル）

産品	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
エビ(冷水、くん製、冷凍以外)	3,073	3,462	4,611	4,364
イカ	0	0	397	631
魚肉	146	150	213	249
エビ(冷水、くん製、冷凍以外)(準備済み、真空パック)	75	144	204	226
タチウオ(冷凍)	173	192	265	192
イワシ類(冷凍)	0	0	1	128
魚粉	57	35	100	107
エビ(冷水、くん製、冷凍以外)(準備済み、真空パックでない)	29	80	114	96

データ：FAO 統計

1-2-10. 自然環境まとめ[1]

国土面積は日本の約 9 倍で、地域的には、北インド・中央インドはほぼ全域に肥沃なヒンドスタン平原がひろがり、南インドのほぼ全域はデカン高原が占めている。熱帯・亜熱帯の気候が大半で、モンスーン気候帯に属し、暑熱期（3～6 月）、降雨期（6～10 月）、温暖期（11～2 月）の 3 期に分類される。農業生産の面から見ると、コメ生産が多い東海岸沿い地域、小麦生産が多い北部地域、雑穀などの生産が多い西部地域に大別できる。

[1] 海外農業情報調査分析・国際相互理解事業　海外農業情報調査分析（アジア）報告書、農林水産省、平成 21 年度より要約

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ

(1) 農牧水産業課題・ニーズ

a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点

(SFC 情報収集調査より)

インド政府は農業分野を重視しており、インド行政委員会（NITI Aayog）が策定する農業分野の戦略文書“Doubling Farmer’s Income (2017)”において、同政府は 2022 年度の農家所得を 2015 年度から倍増させるため、**穀類から野菜・果樹への作物多様化、灌漑インフラの整備、種子・肥料の改良、農産品取引価格の改善、テクノロジーの活用等による生産性向上と高付加価値化**を掲げている。近年、インド政府は**農業者組合（Farmers Producer Company：FPC）の結成を推奨**している。

インドにおいて、食品加工は製造業に近い位置づけとなっており、農業省ではなく食品加工産業省の管轄となっている。インド政府は 2014 年から製造業を重視する“Make In India”プログラムを実施しており、食品加工も同プログラムに含まれている。

また、インドのデジタル化推進政策“Digital India”が 2015 年から実行されている。これは、全国民に対するデジタル・インフラの提供、オンデマンドでの行政サービスの提供、デジタル化による国民のエンパワーメントを掲げ、デジタル化により社会全体の効率化を実現するとともに、インドが抱える社会課題の解消を目標とするものである。現在はインド全土で“Aadhaar（アーダール）”とよばれるインド版マイナンバーが導入されており、銀行口座番号、携帯番号等と紐づけることによりオンライン決済や、社会保障給付金や補助金を受給することが可能となっている。

さらに 2016 年から“e-NAM”（National Agricultural Market）という、農産物市場を構築する電子取引ポータルをローンチした。“e-NAM”の取り組みにより、市場全体での手続きの合理化、買い手と売り手の情報の非対称性の排除、及び実際の需供バランスに基づくリアルタイムな価格決定の促進により、インド全国統合的な農産物市場の促進をめざしている。

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：

上記の通り、インド政府は穀類からの野菜・果樹への転換を推進しており、野菜・果樹の優先度は高い。また、生産額で見ると、主要な農作物は、コメ（籾）、牛乳、小麦、ばれいしょ、バナナ、さとうきび、トマトである。そこで、①コメ、②牛乳、③野菜・果樹を優先作物として仮に設定した場合の FVC 課題について記載する。

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①コメ	インドは世界第 2 位のコメ生産国であり、主要な輸出作物である（http://www.fao.org/india/fao-in-india/）。 投入・生産面での課題は、農家はクレジットへのアクセスが乏しく、品質の保証された種子・肥料等の調達に苦慮している点が挙げられる。品質の確保された農業投入資材へのアクセス、クレジットへのアクセスが求められている。 加工・流通面での課題は、精米所において品種が混じる、夾雑物が混入すること、農家は輸送手段、保管手段を持たず、価格交渉力が弱いことが挙げられる。加工段階の品質チェック機器・体制、農家のマーケットリンケージが求められている。
②牛乳	インドは世界第 1 位の牛乳生産国であり、世界の牛乳生産量の 22%を占めている（http://www.fao.org/dairy-production-products/production/en/ ）。 流通・消費面での課題は、コールドチェーンがなく、地産地消にとどまっていること、加工することなくプラスチックバッグに入れて生乳でそのまま飲むこと、生産量のうち多くが廃棄されていること等が挙げられる。その他の課題・改善ニーズには、冷蔵装置のついたタンク等貯蔵・保管施設の不足があり、収集ポイントの設置・施設整備、コールドチェーンの整備が求められている。
③野菜・果物	インドでは野菜・果樹の販売収入が小規模・中規模農家所得の核となっている（http://apeda.gov.in/apedawebsite/six_head_product/）。 投入・生産面での課題は、自家採種種子の利用、農家の借金苦、天候不順による生産物のほ場廃棄等が挙げられる。品質の確保された農業投入資材へのアクセス・金融支援、天候予測サービス等が求められている。流通面の課題・改善ニーズには貯蔵・保管施設及び環境未整備、常温輸送・保管による農産物腐敗廃棄・ロスが挙げられ、これら施設の整備、コールドチェーンの整備が求められている。

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分
※（2）～（5）以降の内容に流れるように整理

優先作物名	スマート技術の介入余地について
①コメ	品質保証投入材へのアクセス、加工段階における品質管理、流通管理
②牛乳	貯蔵・保管システム、収集ポイント設置・施設整備・生産者組織強化等、コールドチェーン
③果樹・野菜	品質保証投入材へのアクセス、天候予測、流通管理、貯蔵・保管システム、コールドチェーン

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家

小規模農家は 2 ha 未満の耕作農家で（http://pib.gov.in/）、**灌漑用水が不十分**である。**高収量品種の種子や肥料へのアクセスに課題**があり、コメ等の食料作物を主に栽培している。投入資材を調達する**クレジットへのアクセスが乏しく**、高利貸からの借金は重い負担となっている。自家採種種子の利用で種子・穀物粒の違いを認識していない農家も多く、品質の保証された投入資材へのアクセス・クレジットへのアクセスへのニーズが高い。AI 基盤の与信審査システムでクレジットの実現可能性を高めることも検討される。マーケットリンケージも課題であり、**適正価格を実現する市場へのアクセス**が課題である。

教育機会の制約が大きく、このことが栽培知識等の伝達を難しくしている。**SFC サービスの導入に当たり、農家の情報受容能力強化が課題**であるものの、普及員による指導は不足している。普及員と SFC サービスを農家に提供するスタートアップ企業間の連携は各種政治問題等で確認されていない。

(2-2) 商業的農家

商業的農家は 2 ha 以上の耕作農家で（http://pib.gov.in/）、土地・農機・労働への投資に比べ収益が低い。機械化率は 40-50%とされる。雑草の除草剤耐性が急激に増加しており、人件費と収益を圧迫している。また、肥料過投入による土壌劣化（パンジャブ州）が確認されており、**農業投入資材の適正施用量及び投入コストの削減**が課題である。**除草に係るロボティクス技術へのニーズ**も高い。

(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類

・政府による農家への営農情報提供： Kisan コールセンター(KCCs)、Kisan SMS ポータル等を通じ、栽培環境に応じた営農情報提供が行われている。
・E ガバナンスプログラム下のデータ提供：土壌肥沃管理ソフトウェア（Web 版）を 8 州で標準化。
・日本の農林水産省ウッタル・プラデシュ州バリューチェーン構築事業：ナマズの孵化養殖施設と電源システムのソーラー＋蓄電池化、ソーラー噴霧器等、日系企業による現地実証事業を展開
・
※インドには、アグリテック関連のスタートアップ企業が 1,000 社以上存在（tracxn.com）し、スタートアップ企業が着実に増加している中、未開発な製品・技術の種類の特定は、現時点では容易ではない。

(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項

・投入コスト節減（適正施肥量、農薬等適正施用量等）
・加工機械における品質チェック機能（光学センサー技術による自動選別等）
・低温倉庫施設・システム、流通改善
・農家のマーケットリンケージ、市場価格情報提供

a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ

(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	NITI Aayog（公的政策評価・モニタリング機関・ナレッジハブ）： 収穫後から市場までの価値の漏出 17-22 %、アクターが多く非効率（対応分野：デジタル追跡バリューチェーン、リモセン）。品質チェックツール（センサー、IOT、クラウドベース品質管理：密度/光学/嗅覚） 生産者価格の適正化：農家の利益増のため、農家の市場へのアクセス改善。現在、6-7 の価格調整　農家自ら販売できる市場の提供支援（対応分野：マーケットリンケージ、価格情報提供　市場データプラットフォーム、デジタルデータ収集メカニズム：ローカル市場とクラウドを接続） 農業投入財の品質、投入財・機械利用へのアクセス： SaaS モデル、農家のほ場で投入財の品質をチェックできるデバイス（IoT、AI

	ベースの品質チェックサービス、品質分析の電子デバイス）
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	・農業分野の衛星を保有、ICRISAT と共同で研究。インド宇宙研究機関（Indian Space Research Organisation）は、NASA との関係が深く、農業に関するデータを多数保有している（SFC 情報収集報告書）。 ・東京大学が IITH（ハイデラバード）と IITB（ボンベイ/ムンバイ）、テランガナ州立大学（PJTSAU）と共同研究（日印スマート農業開発プロジェクト） ・JETRO アジア経済研究所を研究 C/P とするインド海外貿易研究所（Indian Institute of Foreign Trade：IIFT）は、アグリテック関連スタートアップ企業を技術・資金・情報提供といった側面から支援している。
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	・上述の通り、アグリテック関連のスタートアップ企業が 1,000 社以上存在（tracxn.com）し、経営管理支援情報サービス（家畜・ほ場管理ソフト、データ駆動型マーケットプレイスリンケージ、センサークラウド技術による作物品質予測、資材・商品調達プラットフォーム、）、生産管理支援情報サービス（営農支援モバイルアプリ、作物生育予測、AI による農作業計画、リモセン技術を用いた作物モニタリング、衛星データに基づく収穫時期・収量予測）、自動化・ロボティクス（土壌水分に基づく自動灌水、自動農薬散布、収穫ロボット）、マーケットプレイス（データに基づく需給予測機能付与、農家・消費者・業者のワンストップサービス）、トレーサビリティ支援（QR コードを利用したサービス、農家からの情報収集・収集情報に基づく作物品質向上アドバイス・Global GAP 等の認証取得に必要な営農手順情報提供等）、金融サービス（デジタル金融、ブランド認証管理、農業機械の Pay as you go システム）等、多数のソリューション実証・提供が進められている。
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ	・インドでは政府が農業生産者団体（ Farmers Producer Company： FPC） の結成を推奨しているが、州によって熟度が異なる。 ・小規模農家向けの小型農機の利用ごと支払いレンタルサービス、営農・市場情報オンラインプラットフォーム、金融サービスへのニーズが高い。 ・商業的農家においては投入費用削減、農機の効率的利用管理、農家アドバイザリーサービスへのニーズが高い。 ・農業団体の保有する施設等資源の効率的利用・管理、マーケットリンケージやアドバイザリーサービス、残留農薬の追跡に係るニーズが高い。
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	・COVID-19 下の農業投入財調達支援（農家口座への直接支払） ・最低価格安定 ・契約農家支援（小規模農家と民間セクターリンケージ ・家畜への無料ワクチン支援（National Animal Disease Control Programme for Foot and Mouth Disease and Brucellosis 2019）
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	・インドではインターネット回線の整備が遅れる一方、急激な勢いで携帯電話ネットワークとスマートフォンが普及し、これらの新しい通信インフラを使った各種サービスが増加している。 ・アグリテック関連規制については、各州の農産物マーケット委員会が農産物取引関連条例に電子取引の法的枠組みに係る追記について調整を進めている。またインフォメーション・テクノロジー法（Information Technology Act 2000 年）・インフォメーション・テクノロジー規制（Information Technology Rules 2011 年）において、データを提供してくれた農家・関連企業のプライバシー保護を規定している。また知財法（Intellectual Property Law）において知財保護（IP 保護・ライセンス条項）を定める他、国家ドローン政策（2018）において、市民によるドローン飛行時の要件を定めている。
b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化	
農業分野における国家電子ガバナンス計画（National e-Governance Plan in Agriculture：NeGP-A）の下、インターネットキオスク（地元の事業家によって運営され，電子政府のような機能を提供する場所）や SMS などの複数のチャネルを通じて農家に情報が提供される。現在、12 の特定されたサービスのクラスター情報を提供（天気、土壌、種子、栄養素、害虫、灌漑、作物、適正農業規範、農業機械、マーケティングインフラストラクチャ、農産物の価格、到着、調達ポイント、輸出入のための電子認証、干ばつの救済と管理、家畜、水産管理;トレーニング、スキームの実施・評価監視）現在国内の 29 州のうち 7 州で実施。 (Source: https://moneymint.com/digital-india-project-and-agriculture, https://www.digitalindia.gov.in/)	
c) SFC 構築に関わるその他の課題：	
(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題	

28%の農家が情報にアクセス、残り 72%のブロードバンドアクセスを確保し、普及サービス情報網を拡大している。 (Source: https://moneymint.com/digital-india-project-and-agriculture, https://www.digitalindia.gov.in/)

(2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題
・経産省と JETRO が「日印スタートアップハブ」（日本からきたスタートアップをインド全土でカバー）を実施。
・民間のソフトウェア産業の業界団体である NASSCOM（National Association of Software and Services Companies：全国ソフトウェア・サービス企業協会、本部：ウッタル・プラデーシュ州ノイダ）は、IT 系のスタートアップ企業を支援する“10,000 Startup Program”を実施しており、世界的な大手 IT 企業が支援している。（武鑓行雄（2018）『インド・シフト』PHP 研究所）

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）
◆ 外資進出規制業種・禁止業種
ネガティブ・リストによる外国直接投資の禁止・規制対象の業種・形態、上限出資比率がある業種、商工省産業国内取引促進局（DPIIT）の個別認可が必要な業種などを規定。
◆ 外資の出資比率
外国直接投資はネガティブ・リストや禁止リストに該当しなければ、出資比率 100％までの直接投資が認可される。
◆ 資本金規制
会社形態による最低資本金規制はなくなったが、企業省は最低資本の金額を規定できる。現物出資に関する規制：機械などの設備、ならびに会社設立・登記にかかる前払い費用を、資本金に繰入れることは可能。
◆ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制
国外に整備されたクラウドサーバーの利用に関する規制
衛星画像の利用に関する規制
気象情報の利用に関する規制
自動運転に関する規制
ドローンの利用に関する規制
農業データの利用に関する規制など

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報
2-2-1 スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）
歴史的経緯により、インドでソフトウェア産業が集積している地域はカルナタカ州ベンガルールである。近年はデリー（同じ都市圏のウッタル・プラデーシュ州ノイダやハリヤナ州グルガオンを含む）や、マハーラーシュトラ州ムンバイにも IT 産業の集積が起きつつある。インドには IT-BPO（IT Business Process Outsourcing）とよばれる大手 IT サービス企業が複数存在する。ベンガルールはソフトウェア産業の「エコシステム」が構築されており、スタートアップ企業設立のための資金調達（日系のベンチャーファンド含む）、技術者などの人材が揃っており、IT-BPO を退職してスタートアップ企業を立ち上げるケースもある。ベンガルールにはインドのスタートアップの 25％が立地しており、NASSCOM（National Association of Software and Services Companies：全国ソフトウェア・サービス企業協会、本部：ウッタル・プラデーシュ州ノイダ）では JETRO ベンガルール事務所と連携して日印スタートアップ企業の連携活動を実施している。テランガナ州ハイデラバードも NASSCOM によりスタートアップの成長都市であると評され、スタートアップ・エコシステムが形成されている（SFC 情報収集・調査報告書）。

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド
スマート農業の市場規模（2019 年）は、640 百万ドルで、2027 年には 1,184 百万ドル（1.85 倍）に拡大すると予測されている。（資料：SMART AGRICULTURE MARKET, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020-2027, Allied Market Research）
ちなみに、2018 年の農業セクターの総生産額は、418,541 百万ドルであり（資料：FAOSTAT）、スマート農業の市場規模は、総生産額の 0.15%に相当する規模である。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	95.0	96.0	97.0	97.0	99.1
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	74.0	79.7	88.0	94.0	98.2
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	4.0	73.5	88.0	94.0	97.9
3-2 携帯端末の個人普及率	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	N/A	N/A	4,746	7,032	9,914
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	0.68 US ドル				
	2011		**2014**		**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	1.8		4.2		3.0
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）			15.7		20.0
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）			N/A		0.8

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意事項 : 本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[3]等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅していない。

サービス分類	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
経営管理支援情報サービス	EM3 Agri Services	Waycool Dehaat BharatAgri Hosachiguru Vidaksh Technology Private Limited Farm ERP Digital Green MoooFarm Sagri Stevia Extraction Technology Eruvaka Technologies Gramworx S3idf ITC eChaupal	Green Pod Labs Chevon Agrotech Private Limited S4S Technologies		
生産管理支援情報サービス	Krishidhan Telluris Biotech Dehaat ATPBR Farm ERP Agdhi Tropical Animal Genetics JK Agri Genetics Ltd Sriram BioSeeds Sriram Farm Solutions Nath Bio-Genes (India) Ltd Barrix Agro Sciences Pvt	CropIn Technology Dehaat Gramworx Eruvaka Technologies BharatAgri Digital Green Unnati Agdhi Gramophone AgroVision Norex Flavours Private Limited	Ecozen Solutions Pvt. Ltd Cooling India		

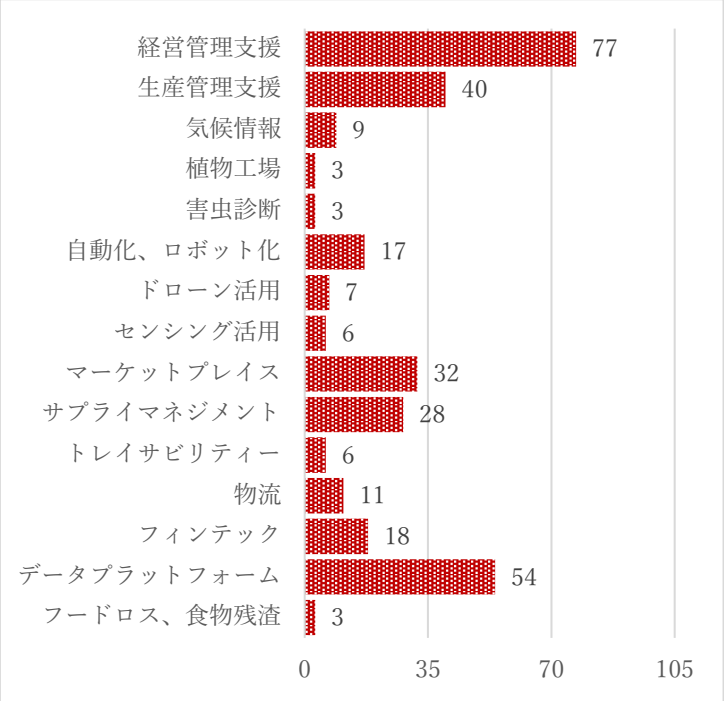
[3] 「Crunshbase」は世界最大のベンチャー企業データベースである。企業概要や経営者の情報他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されている。世界中の投資家・起業家・リサーチャーなどのプロフェッショナルを含む 5,500 万を超えるユーザーが利用している。

サービス分類	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
	Ltd Agdhi Dhanuka Agritech IFFCO Kisan ITC eChaupal UPL Adarsh Kisan Zuari Kisan Junction KrishiHub	TartanSense Cultyvate MoooFarm IFFCO Kisan ITC eChaupal Fasal AgricX Lab Vidaksh Technology Private Limited Arya Collateral Mech - Air Industries UPL Adarsh Kisan			
自動化・ロボット化	AgroVision Thanos Equinox Drone DroniTech Aarav Unmanned Systems SM Biotech Claas Agriculture Machinery IFFCO Kisan	TartanSense Carnot TartanSense Avanijal SatSure AgriForetell CropIn Technology Agrotech Risk Private Limited SimplyFresh Ecozen Solutions Pvt. Ltd Carnot Oxen Farm Solution SM Biotech Drip Tech	Intello Labs TartanSense	Godrej Koerber Supply Chain Limited SimplyFresh AgroVision Natural Storage Solution Pvt. Ltd Godrej Koerber Supply Chain Limited XMachines Gubba Cold Storage Warehousing Express Logistics Private Limited GND Solutions	Oxen Farm Solution KhetiGaadi Oxen Farm Solution KhetiGaadi
マーケットプレイス	Licious / BOHECO / Unnati /Gramophone / Gramco Infratech Pvt Ltd / Fresh VnF / TazaHaat / Taza Farm / FarmTaza / Kota Agri Market Private Limited / Organokisan Synergy Hub LLP / MeraKisan / Bharat Bazar / Aquaconnect / FreshToHome Foods / Animall / ZappFresh / Eggoz				
サプライチェーンマネジメント	Intello Labs / Ergos/ Stellapps / Crofarm / Farm Taza / Jiwabhumi / TraceX / Godrej Koerber Supply Chain Limited / Ecozen Solutions Pvt. Ltd / Country Delight / Original for Sure / SourceTrace				
金融・保険サービス	Ergos / payAgri / Sagri / Jai Kisan / Farmeasy Technologies (P) Ltd / Sustainable Agro-commercial Finance Ltd. / Arya Collateral / KhetiGaadi / Jai Kisan / Bijak / Ergos Business Solutions / FarMart / Staragri Finance / Samunnati / NAFA / Cash Plow / Grameen / Krishi Trade / Value Fintech				
情報基盤・データ連携サービス	VEGROW				
その他	SproutIndia / GlobalAgri / Cash Plow / Hiotron / Kisan Mitr / KIOT / Meatigo				

出典：再委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作成

4-2. インドの SFC 関連企業のサービス提供数

CrunchBase に登録されているインドの SFC 関連企業（主にアグリテック、フードテック企業）が提供しているサービスの数を示す。



4-3. インドのアグリテック＋フードテック企業資金調達額合計

CrunchBase に登録されているインドの SFC 企業群（主にアグリテック、フードテック企業）による資金調達総額を示す。また、サービス分類別に整理した場合の資金調達総額も併記する。

企業の分類	調達額（百万円）
アグリテック	¥93, 559
フードテック	¥3, 412
SFC 関連企業のサービス分類別	**調達額（百万円）**
経営管理支援	¥42, 915
生産管理支援	¥5, 780
気候情報	¥1, 319
植物工場	¥11
害虫診断	¥1, 733
自動化、ロボット化	¥936
ドローン活用	¥610
センシング活用	¥4
マーケットプレイス	¥19, 950
サプライマネジメント	¥26, 501
トレイサビリティー	¥495
物流	¥13, 599
フィンテック	¥3, 915
データプラットフォーム	¥49, 757
フードロス、食物残渣	¥12

出典：Crunchbase を用いた検索結果を基に調査団作成

- 留意事項１：資金調達額は外部からの投資額であり、融資や自己資金は含まれない。

- 留意事項２：資金調達額を公開していない会社は、合算していない。
- 留意事項３：1 つの企業が複数サービスを提供していても資金調達額は按分せず、それぞれのサービスに同じ資金調達額を参入している。

5. 現地の SFC 事例

5-1 事例 1

項目	情報
会社名	Jivabhumi Agri Tech Private Limited
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	Jivabhumi は、農家と機関投資家や消費者を直接結びつけるアグリテック・プラットフォームである。Jivabhumi は、農家や農家グループと提携し、FOODPRINT と呼ばれるブロックチェーンを利用したプラットフォームを活用して、農産物を集約し、トレーサビリティーを確保している。消費者は自分の食べ物がどこから来たのかを知る事ができる。 消費者は Jivabhumi にサインアップして、自然農法を使用して消費者のために食料を栽培することに同意する農民/農民コミュニティを支援し、長期的な取り組みを提供する代わりに、毎週新鮮な商品が届く仕組みである。
設立年	2016 年
本拠地住所	No 223, SY NO 14, GOLLAHALLI VILLAGE, ANJANAPURA, Bengaluru, Karnataka 560062
年間売上高 (2020 年)	USD540,000
従業員数	14 名
投資家	N/A
資金調達額	N/A
サービス分類	経営管理支援情報サービス マーケットプレイス 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	Jivabhumi
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B
SFC ビジネスを展開している理由	意識の高い消費者・コミュニティが支援する農業生態系を構築することである。合成肥料や有害な農薬を使用せずに、健康的で手頃な価格の地元産の自然栽培の持続可能な食品を消費者に提供し、農家の農産物の付加価値を高める。

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	TraceX Technology
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	農産物のサプライチェーンに関する詳細情報を提供することを目的としたアプリケーションソフトウェアを開発。同社のアプリケーションは、農産物を集約し、ブロックチェーンなどのテクノロジーを使用してトレーサビリティを実装し、サプライチェーンの各レベルで製品情報の取得を可能とする。また、作物段階の監視や作物の追跡などのサービスを提供し、クライアントが製品を可視化する事を可能にしている。このソリューションにより、製品のバリューチェーン全体を完全に可視化できるため、契約農家や輸出業界は購入者からプレミアムを獲得できる。また、逆方向のトレーサビリティも可能にすることで製品のリコールを迅速化し、食品ロスを削減する。
設立年	2019 年

本拠地住所	36/1, Amruth Nagar Main Road Avalahalii, JP Nagar 9th Phase, JP Nagar, Bengaluru, Karnataka 560062
年間売上高	USD 135,000
従業員数	18 名
投資家	N/A
資金調達額	N/A
サービス分類	自動化・ロボット技術 サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	TraceX
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	トレーサビリティによって製品への信頼を高め、製品のバリューチェーン全体を完全に可視化できる事により、農家や輸出業界の優位性を獲得させるため。

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Ecozen Solutions Pvt. Ltd.
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	3 つのソリューションを提供するアグリテック企業。 Ecofrost -太陽電池式ポータブル冷蔵室。果物、野菜、花を栽培する農家の生産物の保存期間を飛躍的に延ばし、より遠い市場への流通を可能にして収益性を高める。 Ecotron -灌漑ポンプ用スマートコントローラー。IoT と効率的なモーター技術を組み込み、遠隔監視、診断、予測分析とともに、農家に最も効率的な灌漑ソリューションを提供。 Eco-Connect - 生鮮品を栽培する農家と組織化されたバイヤーをつなぐプラットフォーム。生鮮品を栽培する農家を、輸出業者、小売業者、加工業者などの潜在的な買い手とデジタルで結びつける市場連携プラットフォーム。コールドチェーンを統合したマーケットプレイスとしてもユニークな存在である。
設立年	2010 年
本拠地住所	Survey No. 134/1, 134/2, 130/3, Dehu Road, Katraj Bypass, Tathawade, Pune - 411 033, Maharashtra, India
年間売上高	USD 10,000,000
従業員数	150 名
投資家	Omnivore Sathguru Catalyzer Advisors Caspian Impact Investments など
資金調達額	USD 8,700,000
サービス分類	生産管理支援情報サービス マーケットプレイス サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Ecofrost Ecotron Eco-Connect.
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	N/A

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	63Ideas Infolabs Private Limited
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	Ninjacart は、農家、メーカー、ブランドと小売店を無駄のなく直接結びつけるオンライン B2B プラットフォームである。このプラットフォームに

	よって農家の生産した野菜や果物をインド国内の小売店やレストランに直接提供することができる。
設立年	2015 年
本拠地住所	WeWork Vaishnavi Signature No 78/9, Outer Ring Road Bengaluru, 560103 India
年間売上高	N/A
従業員数	1001-5000
投資家	Syngenta Ventures（INVESTMENT FIRM） Walmart (事業会社) Flipkart（事業会社）
資金調達額	USD 200,000,000-
サービス分類	経営管理支援情報サービス サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Ninjacart
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	N/A

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Agrotech Risk Pvt. Ltd
会社概要／SFC 事業や技術の概要	Trinity League India Limited（インド）と Ctrl2Go LLC（ロシア）の合弁会社。Agrotech は、センサー、計測ステーション、無人航空機システム、宇宙画像などの生データの収集と処理を行い、独自のフィールドインフラストラクチャを構築している。スマートフォン/その他のスマートデバイス、リモートセンシング技術、作物の成長を捉えるための UAV、その他の全体的な開発と革新的なテクノロジーを使用して、農業事業における作物の監視と収量予測/損失評価を行っている。 提供するサービス例：作物収量の推定、作物の診断、作物の損失評価、作物被害の推定、農業監視システムなど
設立年	2017 年
本拠地住所	Trinity tower, B-2,Sector-7, Noida,Uttar Pradesh (201301)
年間売上高	N/A
従業員数	700 名
投資家	N/A
資金調達額	N/A
サービス分類	自動化・ロボット化 サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Agrotech
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	N/A

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

インドにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開される際に必要と思われる基礎的な法規制を記載する。

項目	関係省庁	名称	概要
国外サーバー利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of Electronics and Information Technology	Information Technology Act 2000	インドおよび海外のクラウドサービスプロバイダは、2000 年の情報技術法（Information Technology Act）と、それに対応するデータプライバシーや法執行機関のアクセスに関する規則の遵守を求められている。
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）	Department of Science and Technology	The Geospatial Guidelines 2021; Remote Sensing Data Policy (RSDP)	ガイドラインでは、地理空間データとその収集に使用される技術に関連して、インドと外国の企業の活動を明確に区別しながら、データのオープンアクセスとコラボレーションを奨励する寛容な体制を構築している。 個人、企業、組織、公共団体が地理空間データを取得し、建物の利用など、そのデータに関連した付加価値のあるサービスを提供することが広く認められている。
気象データの利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of Jal Shakti (Water Resources)	Hydro-Meteorological Data Dissemination Policy 2018	本方針は、水文気象データの普及、データの分類、データ利用者の分類、水文気象データの保管者、分類済み・未分類データの公開手順を扱っている。すべての非分類データは、登録ユーザーが無料でダウンロードできるが、機密データは特定の目的・研究のためにのみ公開され、譲渡はできない。外国のユーザーには、ユーザーの必要性を考慮し、関係者の推薦に基づき、最小限の機密データが提供される。
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）	Ministry of Road Transport and Highways	The Motor Vehicles Act, 1988 and The Motor Vehicles Amendment Act, 2019; Central Motor Vehicle Rules	インド自動車法と、自律走行車の運行を規制する規則では、現在のところ完全な自動化システムは認められていない。
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用	Ministry of Commerce and Industry,Department of Science and Technology	N-A	インドの工業・商業省は、各政府機関と AI に関するタスクフォースを結成し、関連業界における AI ソフトウェアまたはアプリケーションの使用を規制・実現することを目指していますが、実質的なガイドラインの有無は確認が必要である。
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	Ministry of Civil Aviation	The Drone Rules, 2021; Unmanned Aircraft System Rules, 2021	新ドローン法は、インドで無人航空機システム（UAS）を運用する人に適用される。インドでドローンを飛行させることができるかどうかは、ドローンの種類と、それに対応する許可やライセンスが必要になる。 また、ドローンおよびドローンの部品の輸入は、外国貿易総局によって規制されている。2021 年 12 月 31 日以前にインドで製造、または輸入されたドローンの所有者は、詳細情報を提供し、識別番号を生成する必要あり。
農業関連データの利用	Ministry of Electronics and Information Technology	Information Technology Act 2000	2000 年インド情報技術法（Indian Information Technology Act, 2000）第 43A 条に基づき、機密性の高い個人データや情報を所有、取引、または取り扱い企業が、セキュリ

			ティ対策の実施を怠った結果、第3者に不当な損失を与えた場合、当該企業は影響を受けた人に損害賠償を支払う責任を負う可能性がある。被害を受けた者が請求できる賠償額には上限が定められていないことに注意。
特に「SFC 技術」に関連する無線通信	Ministry of Electronics and Information Technology, Department of Telecommunications;	Information Technology Act 2000	アグリテックに関して無線通信を規制する特定の法律はないが、インド政府は、国内の IoT エコシステムを促進するために、2015 年に IoT 政策の草案を発表しており、適宜確認が必要である。
特に「SFC 技術」に関連する金融サービスの提供	Ministry of Finance; Reserve Bank of India	Payment and Settlement Systems Act (2007); The Reserve Bank of India Act of 1934	アグリ・フィンテックのサービスや製品に限定して適用される特定の法規制はない。ただし、規制当局が金融機関や決済プラットフォーム向けに通知している広範な規制、ガイドラインは全てのフィンテック企業にも適用される。

メキシコ国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目については、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

項目	基礎情報
1-1-1. 人口	1 億 2758 万人（2019 年）
1-1-2. 産業別人口構成 (UN)	農業：約 12.4%（2020 年）(UN) 製造業：約 26.2%（2020 年）(UN) http://data.un.org/en/iso/in.html
1-1-3. 言語	スペイン語 https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/mexico/data.html#section1
1-1-4. 教育（識字率）	95.0%（2017 年）（世界銀行） https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS
1-1-5. 宗教	カトリック（国民の約 8 割）（2020 年 INEGI） https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/mexico/data.html#section1
1-1-6. 国内総生産（名目）	1 兆 762 億 US ドル（2020 年）（IMF）
1-1-7. 一人当たり実質 GDP（2017 年購買力平価）	18,134US ドル（2020 年）（IMF） World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)
1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)	単位：%（IMF）
1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）	単位：%（IMF）
1-1-10. ジニ係数	N.A（世界銀行）
1-1-11. 最低収入（月額）	単位：US ドル（(ILO)
1-1-13 産業別平均月収（農業・製造業）	農業：222.45US ドル（2019 年） 製造業：356.48US ドル（2019 年）
1-1-14. 金利（銀行借入）	（2015-2019）(IMF)
1-1-15. 日系企業の進出数	1,300 社（2020 年）（外務省） https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html ※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数
1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）	63 位（世界銀行「Doing Business 2020」）

1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)

2015	2016	2017	2018	2019
3.3%	2.6%	2.1%	2.2%	-0.1%

1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）

2015	2016	2017	2018	2019
119.4%	122.8%	130.2%	136.6%	141.5%

1-1-11. 最低収入（月額）

2015	2016	2017	2018	2019
N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

1-1-14. 金利（銀行借入）

2015	2016	2017	2018	2019
3.44%	4.75%	7.33%	8.04%	8.43%

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀資料）</td><td>674 万人（全労働人口の 12.48%：2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業※</td><td>405 億 US ドル（2018 年）、（全 DGP に占める割合 3.3%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況※</td><td>○ 地域ごとの特徴は下記のとおり。
◆ 北部：乾燥地・半乾燥地で砂漠地帯が多く、耕種農業には灌漑が欠かせない。水利投資をすれば広い農地を持つことができるため、企業的な大規模経営体が多い。畜産、トウモロコシ、トマトの生産が盛ん。
◆ 中央：緯度としては熱帯地域だが、高地であるため温暖で湿潤。メキシコシティの北西に位置するバヒオ地域には、肥沃な農地が広がる一方で中山間地もあり、複雑な地形と多様な農業形態を有する。畜産、サトウキビ、果実、アボカドの生産が盛ん。
◆ 南部：熱帯湿潤な気候で、小規模農家による天水農業が主体。コーヒー、カカオ等の永年性作物の生産が盛ん。ユカタン半島やメキシコ湾岸ではヤシ油の生産が盛ん。
○ 主要農産物は、サトウキビ、トウモロコシ、オレンジ、トマト、レモン・ライム、アボカド等。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況※</td><td>
<table>
<tr><th>（2017 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>19,644</td><td>100.0</td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>10,696</td><td>54.5</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>2,391</td><td>12.2</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>267</td><td>1.4</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>8,039</td><td>40.9</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況（□については※、□については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>サトウキビ</td><td>5,540</td><td>5,645</td><td>5,695</td></tr>
<tr><td>トウモロコシ</td><td>2,469</td><td>2,825</td><td>2,776</td></tr>
<tr><td>オレンジ</td><td>452</td><td>460</td><td>463</td></tr>
<tr><td>トマト</td><td>378</td><td>405</td><td>424</td></tr>
<tr><td>レモン・ライム</td><td>234</td><td>243</td><td>253</td></tr>
<tr><td>アボガド</td><td>164</td><td>189</td><td>203</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>1,139</td><td>1,161</td><td>1,177</td></tr>
<tr><td>鶏肉</td><td>296</td><td>308</td><td>321</td></tr>
<tr><td>鶏卵</td><td>265</td><td>272</td><td>277</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>サトウキビ</td><td>16.8</td><td>16.6</td><td>20.3</td></tr>
<tr><td>トウモロコシ</td><td>53.3</td><td>53.4</td><td>52.9</td></tr>
<tr><td>オレンジ</td><td>4.3</td><td>4.2</td><td>4.6</td></tr>
<tr><td>トマト</td><td>15.9</td><td>15.5</td><td>16.5</td></tr>
<tr><td>レモン・ライム</td><td>5.7</td><td>5.6</td><td>6.7</td></tr>
<tr><td>アボガド</td><td>14.2</td><td>16.2</td><td>21.0</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>42.3</td><td>36.3</td><td>37.3</td></tr>
<tr><td>鶏肉</td><td>54.7</td><td>49.2</td><td>52.5</td></tr>
<tr><td>鶏卵</td><td>30.9</td><td>26.1</td><td>27.8</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）※</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2018 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額</th><th>シェア（%）</th></tr>
</table></td></tr>
</table>

		（百万 US ドル）	
	ビール	4,491	13.6
	アボガド	2,392	7.2
	トマト	2,261	6.8
	蒸留酒	1,723	5.2
	ペストリー	1,288	3.9
	総額	33,085	100.0
	元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く		
1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）	70% データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html		

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ

(1) 農牧水産業課題・ニーズ

a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点。

メキシコ政府が認識する食料農業セクターの課題には、気候変動、不十分な生産性と革新、病害虫被害、農村部における紛争（作物、家畜、食料備蓄の物理的破壊と盗難）や自然災害、食品ロス・食品廃棄物（食料生産の 1/3 が損失、特に収穫以降）。多くの農村地域では、悪天候を予測し、食品バリューチェーンをモニタリングできるインフラや技術がない。よって、食料農業セクターは、気候、衛生、市場リスクに対して脆弱性である。これまでの政策では、大規模生産者に焦点が当てられる傾向にあった。一方、小規模農業生産者は、金融、投入資材、市場、および農業生態学的に適切な技術への十分なアクセスがないこと（生産性向上や雇用創出に課題）が主な課題であった。2019 年国家農牧アンケート調査結果によると、農牧業における課題は次のとおりである。①投入材とサービスのコスト高、②農産物価格が低くマーケティングが困難、③農家の能力不足と技術の普及が不足、④土壌肥沃度の低下、⑤中間業者によるマーケティングの難しさ、⑥生産インフラの不足、⑦病虫害、⑧ローカル市場で、高い価格で売ること、⑨農産物の運搬の難しさ（道路アクセス）、⑩農産物価格情報の不足、⑪輸出向けには、技術的・植物衛生的に厳しい基準をクリアする必要があること。

○　政策の重点：15 項目の重点事項がある。その中には、①農地面積の拡大を伴わない生産（単位収量）増加、②付加価値増加につながる市場の多様化、③輸送インフラ及び保管施設の整備、④技術開発・変革の奨励、⑤より価値の高い作物への転換（果樹や野菜）、⑥農業バリューチェーンにおける費用便益の最適化、⑦天然資源と生物多様性の最適利用・保全、⑧小規模生産者の生産性強化、⑨農業金融へのアクセス向上、⑩持続可能性を考慮した生産、⑪農業バリューチェーンの効率的統合、が含まれる。（資料：国家農業計画 2017-2030）　なお、食料自給も重視されている。
○　優先農産物の種類：38 の戦略作物がある（38 作物で農業生産額の 75%を占める）。その中には、小麦、トウモロコシ、コーヒー、サトウキビ、フリホール豆、カカオ、リンゴ、ソルガム、コメなどが含まれる。（食料自給面で重要視されている作物は、トウモロコシ、豆、コメ、牛肉、豚肉、鶏肉、卵）。輸出額が大きい作物は、アボガド、ベリー、トマト、ブロッコリー、ナッツ類などである。
○　優先する農家の種類・規模：　小規模農家。現政権になってから、小規模農家に対する支援プログラムの中には、①主要食料作物の栽培農家に対する価格支援（トウモロコシ、豆類、小麦、ミルク、コメ）、②家畜ローンの提供（実質ゼロ金利）、③肥料供給、が含まれる。

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：
優先作物頭の VC 分析（課題と改善ニーズの下表への記載）

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①サトウキビ	メキシコ国は、世界第 7 位の砂糖生産国であるものの、国内需要を上回った分のほとんどが砂糖の純輸入国である隣国の米国に仕向けられている。国際的な価格競争力が高い国であるとは言い難い。サトウキビ生産の大きな特徴としては、農地の流動化・集積があまり進まず、現在も旧エヒード（土地共有制および共有制村落）の構成員で農地を共同所有する形態が多く残ることである。農地の面積は、生産者一人当たり、平均 4.5 ヘクタールほどと大きくない（生産者の 85%が中小規模農家）。収穫面積は 78～79 万ヘクタールで推移しているのに対し、収量は減少傾向となっている。1 区画当たりの面積が小さい上、区画整備が進んでおらず、傾斜のあ

		る圃場も多いため、機械化が進んでいない。排水不良の農地も利用されている。 栽培面での課題には、栽培技術パッケージの内容が不適切であり、的確に技術が適用されていない、認証されていない種子が利用されている。また、生産コストが高い。 研究面での課題は、GIS を利用した新規技術開発、農業生態系や農家の技術に応じた栽培技術開発、土壌や気象に適した新品種育種のニーズがある。さらに、土壌マッピング、小さな農地に適した機械の開発、統合的な雑草管理、病害虫管理、生育度把握、品質計測などのニーズもある。 17 の製糖業者が 51 の製糖工場を操業しているが、大手 5 社だけで生産量全体の 63%を占めている。製糖業者が農家からの買い付け価格決定力を有している。 サトウキビに関する政府政策が示す重点は、①生産コスト削減、②研究、革新、技術普及に関する機関間の連携強化、③市場を志向した意志決定に役立つ情報の質の向上、である。
	②トウモロコシ	メキシコ国の農業セクターの GDP に占める割合は、約 14.5%である。一人当たりの年間消費量は 196.4kg で、食費に占める割合が約 21%であり、重要な食料である。しかし、トウモロコシの自給率は、24%と小さい（米国からの輸入が大半を占める）。776 万 ha の作付け面積（2016 年）であるが、その 76%の面積での農作業は、機械化されていない。また、65%の面積では、植物衛生（病害虫）に基づく技術が適用されていない。技術支援を受けている面積が約 30%だけである。 トウモロコシの生産者としては、零細農家、中小農家、大農家に区分される。その特徴は以下のとおりである。 a) 零細農家：自家消費及び地元市場販売で、脆弱なバリューチェーン。 b) 中小農家：特定の業者向け販売。必要とされる栽培技術を適用し、在来の改良種子を利用。 c) 海外市場向けの栽培。機械化され、収量が高く、適切にマネジメント。 大規模農家では当てはまらないが、課題には、低収量、リソースの不足（適切な農地及び灌漑の水資源）がある。また、低収量であることが、機械化、広い農地で栽培、研修、金融アクセスなどを難しくしている。政府はこれら課題を改善するために各種のプログラムを実施してきているが、今後もトウモロコシ栽培の収益性を高める施策を実施する必要がある。
	③アボガド	メキシコ国のアボカドの輸出量は世界の約 45%を占め、アメリカに輸入されるアボカドの約 80%はメキシコ産である（また、日本のアボガド輸入では、メキシコ産が約 93%（2016 年）である）。そして、メキシコ国から輸出される約 90%のアボカドがミチョアカン州で生産されている（一定の雨量と肥沃な土壌に恵まれたミチョアカン州はアボカドの栽培に適した土地）。メキシコ国の農業セクターの GDP に占める割合は、約 4.4%である。今後も、生産量及び輸出量が増加すると予測されている（年 3～5%）。課題には、アボカド生産による農地開拓で森林破壊と、栽培に際して大量に水を使用することによる水不足である。また、不公平な価格設定や低賃金で貧困に苦しむ農民や労働者も多数発生している。さらに、以下の事項も重要視されている。①インターネット等を通じた技術支援システムと市場情報の提供、②アボガドの品質保持に係るプログラムの策定、③アボガドの木の登録と技術パッケージの提供、④病害虫管理のための技術マニュアルの策定、⑤市場ニーズに対応した生産、収穫プロセスの計画、⑥生産バリューチェーンの効率性・収益性を向上させるための生産者組織の振興。
	④畜産	メキシコ国は、畜産物生産では世界で第 11 位にある。政府の戦略作物には、畜産分野では、牛肉、豚肉、鶏肉、卵が含まれている。このうち、牛の飼育についてみる。2018 年の牛飼養頭数は約 1,750 万頭である（肉用牛と乳用牛など含む）。同年の牛の輸出頭数は、最大の輸出先である米国が約 120 万頭。牛肉業界は、低所得者層を中心に牛肉よりも比較的安価な鶏肉および豚肉への需要のシフトがあるものの、牛肉の消費は伸びるとの見通しを示している。 (1) 肉牛飼育： 大規模な牛飼育は、メキシコ国北部の州で行われる。一方、小規模な生

	産は、メキシコ国南東部の州で行われている。豚肉生産と同様に垂直統合による効率的な生産が進んでいる。メキシコ国には畜産農家が 60 万戸あるとされている。 (2) 酪農： 酪農農家（約 26 万戸）の 75%以上が、30 頭未満の経営の小規模生産者である。共同組合や仲介業者を通じて生産したミルクを加工工場に運搬している。300 頭以上の乳牛を使用している大規模生産者は 1%未満とされている。一方、大規模生産者による牛乳生産量が全体の約 3 割を占めている。なお、ミルク生産は、国内需要に追いついていない。

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分

優先作物名	スマート技術の介入余地について
①サトウキビ	改良育種技術、手作業（重労働）を軽減する製品、センサー類を用いた生育・栽培管理、センサー類を用いた病害虫管理、土壌マッピングによる施肥・土壌改良、小型農業機械の導入、収穫時期・収量予測機器、サトウキビの品質検査、農業資材投入・栽培・収穫などのトレーサビリティ。
②トウモロコシ	改良育種技術、センサー類を用いた生育・栽培管理、センサー類を用いた病害虫管理、土壌マッピングによる施肥・土壌改良、小型農業機械の導入。
③アボガド	節水栽培技術（センサー利用）、インターネット等を通じた技術支援システム、市場情報提供サービス、病害虫管理、収穫後のアボガドの品質保持技術、市場状況に応じた生産・収穫計画に係る意志決定支援サービス、農業資材投入・栽培・収穫などのトレーサビリティ。
④畜産	飼料管理、生産管理（個体管理、給餌管理、健康・疾病対策、コスト削減、経営管理）、重量計測・管理、トレーサビリティ。

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家

農家の 70%以上が、農地 5ha 未満の小規模生産者であり、そのことが、低生産性や低収益性を招いている。営農資金へのアクセスも難しく、資本力と栽培技術が不足している。家族農業または小規模農業は、「農業生産者、家畜飼育、林業生産者、零細漁民、水産養殖業者」で構成される。

課題は、次のとおりである。①土地と資本へのアクセスが限定的なこと、②家族労働利用が主体であること、③土壌の劣化が進み、十分な面積の農地がないこと（家族間での農地の細分化）、④市場へのアクセスが限定的であること（市場志向型の農業実践意識が乏しい、また、中間業者に農産物が安く買いたたかれる）、⑤食糧不安と貧困環境にある農家が多いこと。⑥所有農地が点在している場合、生産・運搬・農業機械レンタル・労働力などの経費が高くなること。⑦小さな農地で農機を使用することはコスト的に高くなること、⑧土壌肥沃度診断や農産物の栄養面診断の経費が高いこと。⑨病害虫対策にも費用がかかること。

改善ニーズには、道路、灌漑施設や貯蔵施設などのインラフ整備、資金管理・リスク管理のツールへのアクセス改善、改良農業技術の導入と革新とそのための技術普及・教育提供がある。また、精密なトラクター及び播種機（種子と肥料）のニーズがある。

(2-2) 商業的農家

有機食品やエコロジー食品がトレンドになってきており、それに対応するため、投入資材利用（肥料、農薬、燃料、機械利用、ハイブリッド種子、生産資金など）を低減させる必要が出てきている。同時に、有機農業の実践を通じて、営農体系の健全化、生物多様性の確保、土壌生物学的状況を改善する包括的な生産管理システムの構築が必要である。

小さな農地に精密農業技術を適用することの収益性は低いものの、一部の大規模農家が、比較的価格が安い携帯型センサーを果樹園などで利用している事例が報告されている。製品・技術の購買能力がある農家で利用されている。メキシコ国の企業で、高精度な製品・サービスを提供する企業が出てきており、精密農業に関する技術の利用が、経済的にも環境的（農薬による汚染リスク軽減など）にも利益をもたらすことが知られ始めており、スマート農業技術の利用が進み始めている。

(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類

米国、カナダ国、ブラジル国、アルゼンチン国でデジタル技術を用いた製品・サービスが普及している状況に比較して、メキシコ国では、ここ数年前からようやく、農業のためのビッグデータ利用・データ分析技術（センサー、ドローン、GPS など）の利用が、農業生産の様々なプロセスに導入し始めた段階である。

	メキシコ国において、デジタル技術・データを活用する上での課題には、以下があるとされている。 (1) 利用者（農家）側の課題： 教育レベルが低いこと、農家の高齢化（4 割が 60 歳以上）、デジタル技術・サービスの利用料金に比較して収入が小さいこと、高齢者の場合、新しい技術に対し文化社会的バリアがあること、デジタル技術活用能力が小さいこと。 (2) 農業管理面の課題： 記録を付けないこと、パソコンやインターネットの利用が少ないこと。 (3) 通信接続性等の課題：接続性、通信の質、通信コスト。 (4) 市場の課題：伝統的な市場であり、農産物の需要が限られ、競争性が小さく、高い質を求められない。 (5) デジタル化戦略の不足：
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項
	メキシコ政府や公的研究機関における農業デジタル化に向けた取り組みは、まだこれからの段階にある。SFC 関連の民間企業はここ数年、発展してきているとされているが、メキシコ政府が重視している農規模農家・家族農業が利用できるような製品・技術・サービスは、これからと言えよう。政府の重点作物（戦略作物）が 38 種類もあるが、食料自給面から重視されてる農産品があれば、輸出作物もある。小規模農家でデジタル技術取り入れが可能となるのは、換金・輸出作物が中心になると考えられる。優先作物として取り上げた 4 品目（①サトウキビ、②トウモロコシ、③アボガド、④畜産）は、大規模生産者もいるが、小規模農家も生産している産品であり、これら産品の生産性向上、改良種子、病害虫管理、トレーサビリティなどの SFC 関連技術の導入を図っていくことにより高いニーズがあると考えられる。なお、SFC 関連の技術・サービスを提供する民間企業が限られていること、また、農家レベルの技術導入（特に小規模農家）に課題が多いことを考えると、小規模農家における技術実証活動を通じて、SFC 関連の技術・製品の開発・改良していく余地が大きいと考える。
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	農業省の政策では、SFC 関連、農業のデジタル化についてはほとんど触れられてない。
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品･技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	メキシコ国立農牧林研究所（INIFAP）のホームページを見る限り、スマート農業関連の研究を実施しているのかどうか不明である。なお、政府の研究所である INIFAP の関係者の話では、穀物の品種遺伝的改良に関わる技術の導入が必要とされている。主な穀物には、黄色のトウモロコシ（家畜飼料）、インゲン豆、小麦、コメなどがある。現在の技術は陳腐化しており、品種改良で良い成果が上がらず、さらに、実際の農地では、播種や作物収穫において精密農業技術が用いられていない。さらに、公的研究所の慢性的な予算不足が、技術開発を困難にしている。特に長期的な研究開発プログラムの実施が困難。 大学における研究開発も予算が少ない状況にある。
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題･ニーズ	まだ、SFC 関連の製品・技術・サービスの開発が進んでいない。人工衛星画像やドローンを用いたサービス等を提供する会社がある。（INFAP 職員の認識）
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家･家族農業）における課題・ニーズ	（注：情報収集中）
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	（注：情報収集中）
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	衛星画像データやドローンの活用では、以下の法律や基準があるので、遵守する必要がある。 ● 衛星画像データ関連規制： 通信運輸省が管轄する法律「「統計的および地理的目的のための衛星画像の取得および配布に関する技術基準（Norma Técnica para la obtención y distribución de Imágenes Satelitales con fines estadísticos y geográficos）」と「連邦通信法（Ley Federal de Telecomunicacioines）」がある。 ● ドローン利用関連： 通信運輸省が管轄する「民間航空法（Ley de aviación civil）」と関連する基準（NOM-107-SCT3-2019）がある。民間航空法の目的は、民間および州の航空輸送サービスの提供および開発に関して、国

	土上に位置する空域の開発、使用、または開発を規制すること。

b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化

メキシコ全国農牧協議会（CNA）が 2018 年に策定した「ビジョン 2030」では、生産・加工・マーケティングのプロセスをカバーし、意志決定に用いるためのデータ・情報を得ることが可能なデジタル・プラットフォームの必要性を示している。

c) SFC 構築に関わるその他の課題：

(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題

ICT 技術の生産活動、社会活動、文化活動への適用が遅れていることが、経済的非効率、生産的非効率につながっている。農業分野での技術革新が進展しているものの、まだ不十分である。都市部に比較して農村部では、食料生産システムへのデジタル技術導入は遅れている（デジタル格差が生じている）。

(2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題

(dpl News のウェブサイト情報：2020 年 10 月)

アグリテック企業がメキシコに 127 社あるとされているが、会社のビジネスモデルの拡大においては、資金調達や適切なテクノロジーの採用などの課題に直面しているとされている。なお、技術分野には、バイオテクノロジーまたはバイオ燃料、ビッグデータ利用、精密農業、遺伝学と作物保護、ロジスティック分野、自動化などがあるとされている。

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）

■ 外資進出規制業種・禁止業種

規制業種あり。情報通信分野については、事業免許が付与されるのはメキシコ国籍を持つ法人か個人となっており、事業分野別に事業免許を取得する必要がある。

■ 外資の出資比率

規制業種を除く一般業種では、無条件で 100%まで外資の参加が可能。ただし、規制業種以外でも、既存企業の資本金の 49%を超えて外資が参加する場合、その会社の資産総額が 201 億 8,467 万 1,346.26 ペソ（2020 年 5 月 7 日官報公示国家外資委員会決定、翌日より施行）を上回る場合は、外資委員会の承認が必要

■ 資本金規制

特になし。

■ その他の規制

- スマートフードチェーン事業に関連しうる規制（概要は、別添資料）
- 衛星画像の利用に関する規制
- ドローンの利用に関する規制
- 無線通信に関する規制　など

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報

2-2-1 スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）

(情報収集中)

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド

スマート農業の市場規模（2019 年）は、431 百万ドルで、2027 年には 979 百万ドル（2.27 倍）に拡大すると予測されている。(資料:SMART AGRICULTURE MARKET, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020-2027, Allied Market Research)

2018 年の農業セクターの総生産額は、52,171 百万ドルであり（資料：FAOSTAT)、スマート農業の市場規模は、総生産額の 0.83%に相当する規模である。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報（単位：3-1～3-3、記載のないものは全てパーセント）

項目	基礎情報				
3-1. WIFI 普及率及び利用率	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	93.0	93.0	N/A	92.7	95.8
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	89.0	89.0	N/A	89.6	94.8
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	58.0	58.0	N/A	88.2	90.8
3-2 携帯端末の個人普及率	71.5	N/A	N/A	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	378	657	1,180	1,877	3,228
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	3.62 US ドル				
	2011	**2014**	**2017**		
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	13.0	17.8	9.5		
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）		25.3	22.7		
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）		2.3	N/A		

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意点：本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[4]等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅されていない。

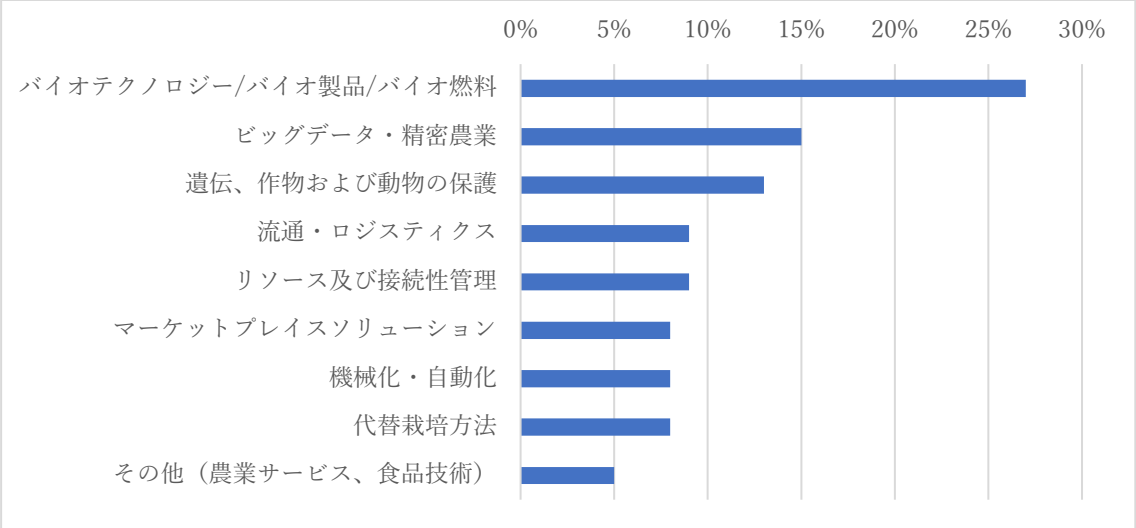
Service Category	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
A) Management Information Services		・ Aedrotec ・ Agrarium Technologies ・ Agroware ・ Tecno Agrobusiness			
B) Cultivation and production information services		・ Agrofacto ・ Appgricola ・ Extensio ・ Manglar ・ METOS ・ Precisión Agricola SA de CV ・ Smartbell ・ Smartiom Farming ・ Ubicar web	・ Itolsa Agrícola	・ Ultraquimia	
C) Automation and robotization		・ Agrio biotech ・ Hightech Group ・ Rising Farms ・ Verde Compacto		・ Laser GPS	・ Geospectral
D) Market place	・ Avoprice ・ Jüsto ・ Smattcom				

[4] 「Crunchbase」は、企業概要や経営者情報の他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されているスタートアップ企業データベース。

Service Category	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
E) Supply Chain Management	・ Agropark ・ Agroparque Agrosfera ・ Grain Chain ・ InspiraFarms				
F) Financial Services	・ Caja Alianza Cooperativa ・ Caja Popular Mexicana ・ El Buen Socio ・ FA CNG ・ Fondo de Aseguramiento de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. ・ EthicHub ・ Luxelare ・ Pro Agro ・ ProducePay ・ Siembro ・ Verqor				
G) Information infrastructure services	・ Olam				
H) Other than above					

出典 ：再委託調査、IDB (2021) “Landscaping the agritech ecosystem for smallholder farmers in Latin America and the Caribbean” 、Endeavor México (2020) "PANORAMA AGTECH EN MÉXICO"及び Crunchbase を元に調査団作成。

4-2. メキシコの SFC 関連企業のサービス提供数



注：N=127

出典：Endeavor México (2020) "PANORAMA AGTECH EN MÉXICO"

4-3. メキシコの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）

（本項目はメキシコ国企業に関する情報量が少ないため、記載しておりません）

5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	PRO AGRO
会社概要／ SFC 事業や技術の概要	メキシコ国内に 51 の支社を持つ、農業保険のリーダー企業。農学者、獣医、生物学者、気候学者など、さまざまな関連分野の専門家 400 名超が所属。 ➢ 農業保険：天候、害虫、病気など、農民が制御できない要因に由来する経済的リスクを軽減する。 ➢ 家畜保険：死亡や病気、事故、輸送リスクなどの身体的リスクをカバーする家畜向け保険。衛星データを活用した、天候等による放牧地の飼料変動リスクをカバーする保険も。 ➢ 養殖保険：水生種に焦点を当てた保険。
設立年	1993
本拠地住所	メキシコ国メキシコシティ
年間売上高	（不明）
従業員数	（不明）
投資家	（不明）
投資額	（不明）
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	F)　金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	PRO AGRO
ビジネスモデル（想定）	B2C / B2B / B2G
SFC ビジネスを展開している理由	以下のような技術を必要とするため（日本の SFC 企業にも期待）。 ➢ 作物予測 ➢ 大気モデル ➢ 衛星情報
※ニーズへの対応	⑩農家の資金ニーズに資するサービス

https://www.proagroseguros.com.mx/

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	Agroware
会社概要／SFC 事業や技術の概要	Agroware : 農業生産計画、管理、ファイナンスのためのクラウド型統合管理ソフトウェア。
設立年	2011
本拠地住所	メキシコ国ユカタン州メリダ市
年間売上高	（不明）
従業員数	（不明）
投資家	（不明）
投資額	（不明）
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	A)　経営管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Agroware
ビジネスモデル（想定）	B2C / B2B 価格とプランは、月払い、年払い、単一支払いのオプションがあり、US$150/月程度~。
SFC ビジネスを展開している理由	単一のプラットフォームで農場、牧場、または温室の最も重要な領域を制御するため。
※ニーズへの対応	③農家の栽培技術向上やスマート農業導入に資する技術へのニーズ

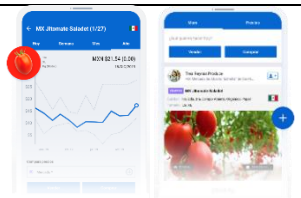
https://www.agroware.mx/

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Extensio
会社概要／SFC 事業や技術の概要	メキシコ発のデジタルエクステンションサービス。 生産者に対して農業情報（気候、病害虫の警告、グッドプラクティス、販売価格など）を携帯電話を通じて提供。農業企業に対しては、供給量の管理や生産者とのコミュニケーションをサポート。 サービス提供範囲をコロンビアやエクアドルにも拡大している。
設立年	2015
本拠地住所	メキシコ国メキシコシティ
年間売上高	（不明）
従業員数	（不明）
投資家	Acceso (https://acceso.org/)
投資額	（不明）
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	B)　生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Extensio
ビジネスモデル（想定）	BtoC / BtoB サブスクリプション型で、一農家当たり年間 US$7~20 で提供。
SFC ビジネスを展開している理由	
※ニーズへの対応	③農家の栽培技術向上やスマート農業導入に資する技術へのニーズ

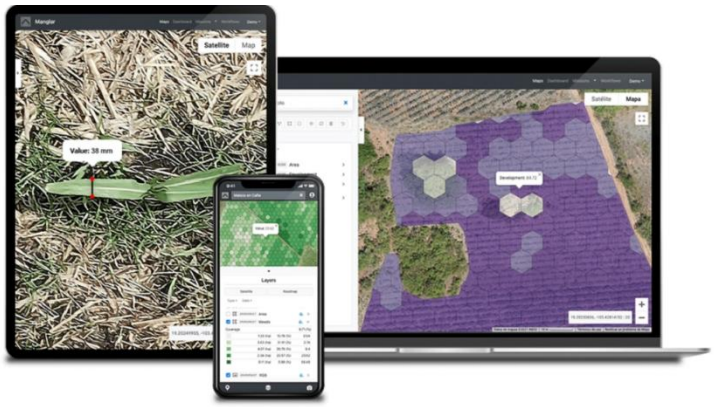
https://www.extensio.mx/

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	SMATTCOM Smattcom
会社概要／SFC 事業や技術の概要	アプリを通じて、メキシコや他 22 カ国市場の価格を提供。また、アプリユーザー間の安全な支払いと配達（または返金）を可能とし、安全な売買を支援する。 
設立年	2017
本拠地住所	メキシコ国メキシコシティ
年間売上高	（不明）
従業員数	（不明）
投資家	（不明）
投資額	（不明）
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	D)　マーケットプレイス
SFC 商材のブランド名	Smattcom
ビジネスモデル（想定）	BtoC / BtoB 会費及び広告費。ユーザー数は 1 万以上。
SFC ビジネスを展開している理由	
※ニーズへの対応	⑥農産物流通の最適化とトレーサビリティにかかるニーズ

https://www.extensio.mx/

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Manglar
会社概要／SFC 事業や技術の概要	コロンビア国 ICT 企業 CNX 社（https://cnx.co/ ）が設立。ドローンによる高解像度画像解析を通じた、作付状況等の解析サービスを提供。リュウゼツラン、サトウキビに強み。 ➢ リュウゼツラン：個体数、成長、雑草、地形、およびストレスを分析 ➢ サトウキビ：地形、畝間、個体数、雑草、発育、植物の健康状態を評価 ➢ その他の作物：プランテーションを測定、定量化、分析、評価 
設立年	201X
本拠地住所	コロンビア国バジェ・デル・カウカ県カリ市
年間売上高	（不明）
従業員数	小規模（11~50 名）
投資家	（不明）
投資額	（不明）
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	B)　生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Manglar
ビジネスモデル（想定）	B2C / B2B
SFC ビジネスを展開している理由	
※ニーズへの対応	③農家の栽培技術向上やスマート農業導入に資する技術へのニーズ

https://www.manglar.com/

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

メキシコにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開する際に確認が必要と思われる法規制を記載。

項目	関係省庁	名称	概要
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）	通信運輸省	「統計的および地理的目的のための衛星画像の取得および配布に関する技術基準」	衛星画像の取得と配布に係る一般的な技術仕様。
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	民間航空総局		ドローンの一般的な運航は民間の航空行政を管轄する民間航空総局の規定による。飛行距離、高度などが定められている。
特に「SFC 技術」に関連する無線通信	経済省		製品がメキシコ公式規格（NOM）取得対象となる電気通信・情報製品等に当たる場合、輸入時に認証を取得する必要がある。

出典：再委託調査を元に調査団作成。

コスタリカ国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-1-1. 人口</td><td>505 万人（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-2. 産業別人口構成</td><td>農業：11.9%（2020 年予測値）(UN)
製造業：19.8%（2020 年予測値）(UN)
http://data.un.org/en/iso/in.html</td></tr>
<tr><td>1-1-3. 言語</td><td>スペイン語
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/costarica/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-4. 教育（識字率）</td><td>97.9%（2018 年）（世界銀行）
https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS</td></tr>
<tr><td>1-1-5. 宗教</td><td>カトリック教（国教，但し信教の自由あり）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/costarica/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-6. 国内総生産（名目）</td><td>615 億 US ドル（2020 年）（IMF）</td></tr>
<tr><td>1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）</td><td>18,949US ドル（2020 年）（IMF）
World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)</td></tr>
<tr><td>1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>3.7%</td><td>4.2%</td><td>4.2%</td><td>2.1%</td><td>2.2%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>121.5%</td><td>121.5%</td><td>123.5%</td><td>126.2%</td><td>128.8%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-10. ジニ係数</td><td>48.2%（2019 年）（世界銀行）</td></tr>
<tr><td>1-1-11. 最低収入（月額）</td><td>単位：US ドル（(ILO)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>535.89</td><td>538.12</td><td>516.52</td><td>520.35</td><td>526.39</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）</td><td>929.38US ドル（2019）(ILO)</td></tr>
<tr><td>1-1-13　産業別平均収入（月額、農業・製造業）</td><td>農業：509.45US ドル（2019 年）
製造業：875.96US ドル（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-14. 金利（銀行借入）</td><td>（2015-2019）(IMF)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>14.2%</td><td>11.6%</td><td>11.4%</td><td>11.1%</td><td>8.8%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-15. 日系企業の進出数</td><td>33 社（2020 年）（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数</td></tr>
<tr><td>1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）</td><td>74 位（世界銀行「Doing Business 2020」）</td></tr>
</table>

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀）</td><td>29 万人（2020 年）（全労働人口の 11.97% : 2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業(国連)</td><td>26.2 億 US ドル（2019 年)、(全 GDP に占める割合 4.2%)</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況

（資料：①中南米 FVC 調査募集要項別添、② Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública 2019-2022 Costa Rica）</td><td>○ 過去、20 年間でコスタリカ国の農業部門の GDP への貢献は 12%から 6%とその比重が減少した。一方、総輸出額の農業輸出の割合は 1999 年の 31.1%から 2016 年の 37.2%へと増加しており、コスタリカ国経済における農業部門の重要性は変わっていない（OECD 2017)。
○ コスタリカ国の農業部門の成長は、比較的安定した政治状況、堅調な経済成長、および高水準の社会サービスを基盤とし、民間、政府と共同で行われてきた普及サービス、研究開発、動植物衛生サービスなど、積極的な農業振興政策に支えられてきた。
○ コーヒーやバナナなどの伝統的な換金作物が安定した成長を続ける一方、パイナップルなどの新しい高価格輸出産品が台頭した。特にパイナップルにおいて、コスタリカ国は世界最大の輸出国であり、国際市場で 50%以上のシェアを占めている。
○ 農地利用の規制が厳格なコスタリカ国では、農業部門の今後の持続的成長には生産の効率性が鍵になるが、この数年は競争力のある輸出産品であるパイナップルを始め、主要農産物の生産性の伸びが停滞している。更なる貿易自由化の波にさらされる将来、農業者の労働生産性の向上とインフラの整備・技術革新により、あらたな農産品への多様化を進め、付加価値を生むニッチ市場での比較優位性を確保することがコスタリカ国農業の最大の課題となっている。
○ 現在、コスタリカ国では、官民共同でピタヤやマンゴスチンなど新たな輸出産品の開発を目指している。しかし、確立された輸出農業産業へと成長するには栽培面積も小さく、国内の生産基盤が整っていない。一方、パイナップルやバナナなどの大規模産業も国際価格の下落に加え、害虫、伝染病の蔓延、農薬散布による周辺住民とのトラブルなど、国際競争力を維持していくための多くの技術的課題を抱えている。小規模生産者の市場参加に関しては、コーヒー業界団体である ICAFE の支援を受けて、数多くの小規模農家が精製、マーケティングおよび輸出に直接関与している。ただし、コーヒー農家の高齢化、宅地開発によるコーヒー農場の減少など構造的な問題を抱えている。ICAFE は、将来的には従来の小規模農家にとって代わり、機械化により効率的な農園管理を行う大規模・中規模農園経営者の台頭を想定しており、彼らを対象とした生産性向上を促進する新たな技術の導入を支援している。
○ 主要農産物は、輸出向けでは、パイナップル、バナナ、コーヒーで（輸出額の約 40%を農産物が占める)、国内消費向けでは、サトウキビ、トウモロコシ、畜産物（肉・ミルク)、コメ、野菜など。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況
（FAO 資料：Perfil de País – Costa Rica, Versión 2015）</td><td>
<table>
<tr><th>（2012 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>5,110,000</td><td>100.0</td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>1,885,000</td><td>36.9</td></tr>
<tr><td>耕地（可耕地及び永年作物）</td><td>1,300,000</td><td>25.4</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>585,000</td><td>11.4</td></tr>
<tr><td>（内、短期作物、草地、休耕地）</td><td>(245,000)</td><td>(4.8)</td></tr>
<tr><td>（内、永年作物栽培地）</td><td>(340,000)</td><td>(6.6)</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計
</td></tr>
</table>

1-2-5. 主要農産物の生産状況（FAOSTAT）

①生産量（単位：万トン）

産品	2015 年	2016 年	2017 年
パイナップル	277.2	292.3	331.7
バナナ	247.0	266.0	263.0
コーヒー	8.4	9.4	9.0
サトウキビ	434.4	426.6	415.8
トウモロコシ	0.8	1.0	0.7
コメ	19.6	20.4	15.3

FAO 統計

②生産額（億 US ドル）

産品	2015 年	2016 年	2017 年
パイナップル	10.5	12.1	11.8
バナナ	2.9	2.7	2.9
コーヒー	0.1	0.0	0.0
サトウキビ	21.6	23.1	24.3
トウモロコシ	1.1	1.1	0.7
コメ	1.9	1.9	1.7

出典：FAO 統計（FAOSTAT）

1-2-6. 農産物貿易（輸出）(Comercio Exterior del Sector Agropecuario 2018 – 2019, SEPSA)

農産物貿易上位 5 品目（2019 年）

品目名	輸出額（百万 US ドル）	シェア（%）
バナナ	997.5	35.8
パイナップル	962.8	34.6
コーヒー	276.1	9.9
キャッサバ	98.5	3.5
観葉植物	69.1	2.5
総額	2,783.1	100.0

注：畜産、林・水産物を除く

1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）

12%（2017 年）（試算値）

データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ

(1) 農牧水産業課題・ニーズ

a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点

1) 政策等の重点： ①各種農産物の生産性向上、その際の資源（水、土壌、エネルギー）の効率的利用、②輸出振興に向けたボトルネックの解消、③生産者組織と市場関連機関のリンケージ強化による付加価値向上、④気候変動に強い農牧企業の育成、⑤質の高い農村部の雇用を増やす地域開発プロジェクトの奨励。なお、家族農業への支援を重視し、「家族農業国家政策 2020-2030」が策定された。また、「農業イノベーション 4.0」というスマート農業技術等のデジタル技術を活用した農業振興を目指すプロジェクトを実施している。

2) 優先農産物の種類： 主要輸出農産物は、パイナップル、バナナ、コーヒーで（輸出額の約 40%を農産物が占める）、国内消費向けでは、サトウキビ、トウモロコシ、畜産物（肉・ミルク）、コメ、野菜など。なお、乳製品の輸出先は中米市場で、牛肉輸出は中国向けが多く、年 1 億ドル、また、中国向け豚肉輸出も始まった。

3) 優先する農家の種類・規模： 小規模農家（家族農業）
「家族農業国家政策 2020-2030」では、家族農業の統合的開発、インクルーシブな開発、農家の知識強化、収入増加、持続可能な食料システム作りなどを刺激する活動を実施していく方針である。

*b) a)*に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：
優先 3 作物の VC 分析（課題と改善ニーズ）

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①パイナップル	(1) 現状 パイナップルは、全土で広く栽培されている経済的に重要な作物であり、特に輸出作物として非常に重要である（主たる輸出先は、北米とヨーロッパ）。下記にバリューチェーン毎に示す。 ①投入資材： コスタリカ農牧投入材商工会議所（Cámara de Insumos Agropecuarios de Costa Rica）は、主要な投入資材会社で組織された機関であり、技術支援も提供している。 ②生産面： 約 1,200 の中小規模生産者が存在する。会社組織の生産者が多数ある。会社によっては、生産分野だけでなく、加工・パッキングや輸出にも関わる。 マーケティング：生産会社と大手の購入企業（デルモンテやドール）が直接取引している例が多い。なお、コスタリカ国には、輸出企業が 170 社とパッキング会社が約 70 社ある。 (2) 課題と改善ニーズ 【課題】 ①大半のパイナップル生産者は小規模。 ②農薬散布による農園内の労働者への健康被害。 ③廃棄物から発生する蠅の周辺の家畜への被害が社会問題化。 【改善ニーズ】 ①中小規模生産者であっても、マーケティング・市場へのアクセスが容易になること。 ②生産量増加、コスト削減、価値創出、持続可能な生産に向けた研究、技術移転、普及の促進。 ③気候変動への対処：新しい技術の開発や実証試験を実施。 ④輸出競争力向上：輸出企業と公的機関との連携強化。 【課題改善に向けての関心事】 ①パイナップル収穫後に大量に出る残渣の処理、堆肥化の技術。 ②連作障害を回避するための微生物による土壌改善の知識。 ③農薬に依存しない病害虫対策の技術。
②バナナ	(1) 現状 コスタリカ国は、主要なバナナ輸出国であり、1,000 億ドルの外貨を稼いでいる（2019 年の輸出量は、219 万トン）。主な輸出先は、ヨーロッパと米国である。コスタリカ国のバナナについては、生産性向上と農薬利用削減に大いに傾注していることが国内外で良く知られている。また、労働者と環境に優しい生産を行っていることでも知られている。 バナナ生産は、コスタリカ国の経済を動かす主軸の一つであり、4 万人の直接雇用と 10 万人の間接雇用を生み出している。地域によっては、労働人口の 76%がバナナ分野に従事している例もある。 業界団体・大学が農産品バリューチェーンをサポート（官民合同でコーヒー協会、バナナ協会を運営。研究センターを持ち、海外の大学と提携）。 (2) 課題と改善ニーズ 過去には、日本が輸入したバナナから残留農薬が検出されたことがある。栽培面では、病害虫、特に、根に被害を与える線虫が問題となっている。小国であるコスタリカ国が国際バナナ市場で競争力を維持するには生産性に大きな影響を与える病害や土壌劣化、および品質の向上を可能にする先端技術の導入が不可欠。 (3) バナナの栽培改善・環境保全等に向けた関心事： ①広大なバナナ農園の管理を可能にするドローンや気象衛星情報を活用した IT 技術に興味がある。 ②ピンポイントな気象情報・予測、分析・解析のサービスに興味がある。 ③農薬に依存しない雑草管理・病害虫対策の技術を知りたい。 ④連作障害を回避するための微生物による土壌改善の知識が欲しい。

	⑤バナナ残渣（皮）の処理、有効活用、堆肥化の技術を探している。 ⑥雨水の利用と管理、水質管理の先端技術を知りたい。
③コーヒー	(1) 現状 コスタリカ国のコーヒーは、高品質で知られているが、これまでに生じたコーヒー国際価格の低落、最近ではコーヒーさび病によって大きな影響を受けてきた（2013 年に、さび病は、国内の栽培地域の 60%に広がった）。コーヒーは、コスタリカ国の重要な作物で、コスタリカ国の農耕地（約 9.4 万 ha）の約 20%の土地で栽培されている。近年は、高付加価値コーヒーの生産に重点が置かれている。コーヒーは、標高 800m～1,800m の地域で主に栽培されている。コーヒー栽培農家数は、約 5.2 万戸で、栽培面積は約 9.3 万 ha。大半の農家は、組合に加入しており、全土に 192 の組合がある。 コーヒー収穫後の皮むき機械は、約 100 ヶ所で利用されている。コーヒーの輸出業数は 57 組織で、焙煎を行う業者が 37 ある。 (2) 課題と改善ニーズ 課題には、以下のとおりであり、これら課題解決のニーズがある。 ①傾斜地での栽培であり、手作業の労働となるため、労働コストが比較的高くなる。 ②都市化によるコーヒー栽培農地の減少。 ③若年層がコーヒー栽培への従事に関心が薄いこと、特に小農の場合。 ④地域によっては、土壌の高い酸性度と気候変動への対処が課題。 ⑤コーヒー栽培面積の減少（2011 に比較して 5%減少）、一方で、生産性は、25%向上。 ⑥コーヒー皮むき機が、水を利用するタイプでは、廃水による汚染問題が生じる。

*c)*上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分
※ (2) ～ (5) 以降の内容に流れるように整理

優先作物名	スマート技術の介入余地について
①パイナップル	①生産量増加、コスト削減、付加価値の創出、持続可能な生産、技術移転・普及等を支援するデジタル技術（精密農業）。 ②連作障害を回避するための土壌改善技術、土壌肥沃度診断（デジタル技術利用）に基づく土壌改善技術・サービス。 ③農薬使用量削減が可能な、あるいは農薬に依存しない病害虫対策の技術。 ④パイナップル収穫後に大量に出る残渣の処理、堆肥化の技術。 ⑤食の安全に関する技術： 残留農薬検査機器や技術、農薬使用履歴のITによる管理など、残留農薬の削減・管理技術。 ⑥中小規模生産者であっても、マーケティング・市場へのアクセスが容易とする情報プラットフォームの構築（生産者、民間団体、輸出企業、公的機関の連携強化）。 ⑦気候変動への対処:デジタル技術を取り入れた新しい技術の開発や実証試験実施。 ⑧パイナップル輸出におけるデジタル技術を取り入れた鮮度の維持技術・製品。 ⑨バリューチェーン全体をカバーするトレーサビリティ（輸出向け）。
②バナナ	①生産量増加、コスト削減、付加価値の創出、持続可能な生産、技術移転・普及等を支援するデジタル技術（精密農業）。 ②連作障害を回避するための土壌改善技術、土壌肥沃度診断（デジタル技術利用）に基づく土壌改善技術・サービス。 ③農薬使用量削減が可能な、あるいは農薬に依存しない病害虫対策の技術。 ④広大なバナナ農園の管理を可能にするドローンや気象衛星情報を活用した栽培管理技術。 ⑤気象情報・予測情報、生育分析・解析のサービスを利用した栽培管理の改善・収量増加。 ④バナナ残渣の処理、有効活用、堆肥化の技術。 ⑤食の安全に関する技術： 残留農薬検査機器や技術、農薬使用履歴のITによる管理など、残留農薬の削減・管理技術。

	⑥中小規模生産者であっても、マーケティング・市場へのアクセスが容易とする情報プラットフォームの構築（生産者、民間団体、輸出企業、公的機関の連携強化）。 ⑦バナナ輸出におけるデジタル技術を取り入れた鮮度維持技術・製品。 ⑧バリューチェーン全体をカバーするトレーサビリティ（輸出向け）。
③コーヒー	①病害虫や気候変動に強い品種の開発。 ②生産量増加、コスト削減、付加価値の創出、持続可能な生産、技術移転・普及等を支援するデジタル技術（精密農業）。 ③土壌診断と土壌改良技術（酸性土対策など）。 ④コーヒーさび病等の病害虫発生の予測と対策（病害虫管理技術）に係る技術・サービス。 ⑤コーヒー皮むき機が、水を利用するタイプでは、廃水による汚染問題が生じるので、この環境問題を軽減する技術・製品。 ⑥重労働を軽減するアシストスーツなどの技術・製品、機械化（収穫機・運搬機など）。 ⑦気象情報・予測情報、生育分析・解析のサービスを利用した栽培管理の改善・収量増加。 ⑧バリューチェーン全体をカバーするトレーサビリティ構築。

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家

【課題・ニーズ】

家族農業が抱える主な課題は、生産要素へのアクセスが限定的、支援サービスへのアクセスが限定的、生産量と競争力が低いため市場参入が限定的、農業情報不足、不十分なインフラ、社会的保護へのアクセスがほとんどないことなど。

【SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題】

「農業イノベーション 4.0」というスマート農業技術等のデジタル技術を活用した農業振興を目指すプロジェクトを実施していることを記載した。3 年間で 1.1 万人の家族農家を対象にする計画である。導入を試行している技術として、精密農業、ドリップ灌漑、湿度・気温・電気伝導度を計測するセンサー、水分消費量計測センサー、播種密度の効率的管理技術などが挙げられている。技術を適用する作物として、野菜、穀物、根菜類などが挙げられている。この他、GAP（農業生産工程管理）認証、トレーサビリティ、マーケティング改善、病害虫管理などを含む。

中小農家に、精密農業等の技術を使用してもらうためには、精密農業技術等に関する研修・技術移転に関わるプログラムの作成・実施が必要とされている。

(2-2) 商業的農家

【課題・ニーズ】

コスタリカ国の大規模農家の数は、それほど多くないとされている。大規模農家の主な農産物には、家畜（肉用）、パームオイル、コメ、パイナップル、バナナであり、多くの場合、国際的な企業が経営している。

【SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題】

家畜の飼育改善・受精のタイミングの把握などの分野でデジタル技術の活用の可能性があると考えられる。

(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類

（注：情報収集中）

(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項

コスタリカにあるスマートフードチェーン関連に技術・サービスの種類・提供企業等はまだ数多くない。小規模農家が多いが、輸出作物を栽培しているので、収益性が高い作物に適用できる技術・サービスのニーズが高くなると予想される。

投入材・育種： 病害虫や気候変動に強い品種の開発。

生産： 生産量増加、コスト削減、付加価値創出、持続可能な生産、技術移転・普及等を支援するデジタル技術（精密農業）。連作障害を回避するための土壌改善技術、土壌肥沃度診断（デジタル技術利用）に基づく土壌改善技術・サービス。農薬使用量削減が可能なあるいは農薬に依存しない病害虫対策の技術。残留農薬検査機器や技術、農薬使用履歴の IT による管理などによる残留農薬の削減・管理技術。マーケティング・市場へのアクセスが容易とする情報プラットフォームの構築（生産者、民間団体、輸出企業、公的機関の連携強化）。気象情報・予測情報、生育分析・解析のサ

	ービスを利用した栽培管理の改善・収量増加。重労働を軽減するアシストスーツなどの技術・製品、機械化（収穫機・運搬機など）。 流通：　デジタル技術を取り入れた鮮度維持技術・製品。 資材・生産・流通：　バリューチェーン全体をカバーするトレーサビリティ（輸出向け産品）。
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	農牧省内では、意思決定のためのデータ管理に基づくインテリジェントで精密な農業の開発・促進を奨励する方針があり、技術移転と研究機関の強化、そしてスマートフードチェーンの改善に適用する科学技術の応用が重視されている。ただし文書化された政策戦略では、SFC 構築・農業のデジタル化にはほとんど触れられてない。 科学技術通信省の「Digital Transformation Strategy 2018-2022」では、アクセス面でのデジタル格差を軽減し、技術適用を通じて脆弱層の生活の質の向上を図り、第 4 次産業革命として生産性と競争力の向上と加速化、社会経済開発を進める方針が示されている。農業セクターについては、農業・牧畜分野に新しい技術を取り入れ、農業セクターの制度的特徴を強化するメカニズムを開発する方針を示している。具体的に示している事項には、以下のものがある。①国内生産のデジタルマッピング、②農業分野の情報のデジタル化、③農業分野の制度的プラットフォームの統合、④最先端技術の農業への利用に向けた能力開発、⑤農業セクターの生産性向上、⑥生産者の情報アクセス改善、⑦意志決定のために用いる農業分野の情報の質的向上、⑧ドローン、遺伝子工学など農業生産性向上を促進する技術。
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	国立農業技術研究所（INTA）では、畜産にスマート技術適用についての技術を発表している。 コスタリカ国立大学農業科学部では、温室内の作物生産における灌漑水量と肥料の削減を目指した精密農業実践に向けてセンサーを開発している。また、ドローンを用いた雑草モニタリング方法の開発を行っている（除草剤削減と雑草管理のため）。 コスタリカ国立大学が開発した土壌情報携帯アプリがあり、コスタリカ全国の土壌分類と土壌肥沃度を知ることができる（無料）。
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	次の分野で、SFC 関連の製品・サービスを提供している民間企業・公的機関がある。①農業支援（資材販売含む）、②牛遺伝関連、③生産及び市場関連、④マーケティング、⑤サプライチェーンマネジメント、⑥直売、⑦金融サービス、⑧自動化・ロボット関連、⑨作物・生産に係る情報サービス、⑩一般情報サービス。
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ	政府は、精密農業や付加価値に関わるツールを用いて農業セクターの生産性向上のためのハイテクプログラムを実施している。具体的には、(2020 年から 3 年間？）で、11,000 戸の農家を対象に、農業改革 4.0 というプラットフォームの基で、実施するプログラムであり、一部地域（Tierra Blanca de Cartago）では、小規模農家に、精密農業技術、点滴灌漑システム、土壌や灌漑水雨量、気温、電気伝導道等を計測するセンサー利用などについての試験（実証試験？）が実施された。 この試験結果や実施中と思われる 3 年間のプログラムの実施状況に関する情報・報告書等が入手できれば、小規模農家での精密農業・センサー利用導入における課題・ニーズが今後、明確化されるものと期待される。
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	まだ政府には、投入材から消費者までのバリューチェーン全体で、SFC を構築するという概念は有していない模様である（農業省普及部門の職員へのインタビュー結果）。
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	（注：情報収集中）
b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化	
科学技術通信省の「Digial Transformation Strategy 2018-2022」では、公的機関が有する情報の共有化を図るプラットフォーム開発が示されているが（デジタル政府化）農業部門は対象となっていない。なお、大統領府ウェブサイト情報によると、農家と農産物購入業者などを繋ぎ、農家に市場情報をスマートフォンを通じて提供するプラットフォームが構築されているようである。生産者と購入者間で直接交渉しつつ、農産物の取引が可能となるシステムである。（なお、農牧省や経済省に登録している農家・業者が利用できる模様。） なお、これ以外のバリューチェーンにおけるデータ・技術の共有についてもニーズがあると思われる。	

c) SFC 構築に関わるその他の課題：

(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題
（注：情報収集中）

(2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題
　コスタリカ国では、、公的機関である貿易振興機構（PROCOMER）が、スタートアップ企業育成プログラムを実施している。2021 年には第 2 回目のプログラムを実施している。グリーンテクノロジー分野のスタートアップ企業を対象に育成プログラムを実施している。12 週間のプログラムで、指導、経験共有、投資資金紹介などがある。

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）

①外資進出規制業種・禁止業種
　規制業種あり。情報通信分野については、事業免許が付与されるのはメキシコ国籍を持つ法人か個人となっており、また、事業分野別に事業免許を取得する必要がある。
②外資の出資比率
　規制業種を除く一般業種では、無条件で 100%まで外資の参加が可能。ただし、規制業種以外でも、既存企業の資本金の 49%を超えて外資が参加する場合、その会社の資産総額が 201 億 8,467 万 1,346.26 ペソ（2020 年 5 月 7 日官報公示国家外資委員会決定、翌日より施行）を上回る場合は、外資委員会の承認が必要。
③資本金規制
　特になし。
④その他の規制
⑤スマートフードチェーン事業に関連しうる規制
- 衛星画像の利用に関する規制
- ドローンの利用に関する規制
- 無線通信に関する規制　など

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報
2-2-1　スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）
　コスタリカ国における農牧林業セクターのスタートアップ企業は、2021 年で 6 社である。スタートアップ企業の集積地があるかどうかの情報は得られていない。

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド
　全世界の農業セクターの総生産額（2018 年）と全世界におけるスマート農業の市場規模（2019 年）との関係を見ると、総生産額に対するスマート農業市場規模の割合は、0.47%である。この割合と、当該国の農業セクターの総生産額（2,285 百万ドル（資料：FAOSTAT 2018 年）データから、スマート農業の市場規模を推計すると、11 百万ドルとなる。全世界におけるスマート農業市場の拡大割合（年 9.7%）を適用した場合、当該国の 2027 年におけるスマート農業の市場規模は、23 百万ドル（2.1 倍）になると推計される。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報（単位：3-1～3-3、記載のないものは全てパーセント）

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	93.4	97.1	97.3	97.3	97.7
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	93.4	97.1	97.3	97.3	97.7
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	68.9	71.0	82.2	86.5	93.8
3-2 携帯端末の個人普及率	86.0	N/A	N/A	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	1,200	2,114	2,262	2,210	4,853
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	2.36 US ドル				
	2011		**2014**		**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	12.2		14.5		13.9

3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）		42.8	46.4
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）		0.4	1.8

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意点：本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[5]等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅されていない。

Service Category	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
A) Management Information Services		・ Agromensajes (application)			
B) Cultivation and production information services		・ Remora ・ Celotor ・ Coffee Cloud (application)			
C) Automation and robotization		・			
D) Market place	・ CR orgánico (application)				
E) Supply Chain Management	・ Remora				
F) Financial Services					
G) Information infrastructure services					
H) Other than above					

出典：IDB (2021) “Landscaping the agritech ecosystem for smallholder farmers in Latin America and the Caribbean”、IDB (2019) “INNOVACIÓN AGROTECH EN AMÉRICA CENTRAL Y EL CARIBE: Oportunidades y desafíos frente al cambio climático”他を元に調査団作成

4-2. コスタリカの SFC 関連企業のサービス提供数

4-3. コスタリカの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）

（本項目はコスタリカ国企業に関する情報量が少ないため、記載しておりません）

[5] 「Crunchbase」は、企業概要や経営者情報の他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されているスタートアップ企業データベース。

5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	Remora (ImagineXYZ)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	海産物のトレーサビリティに係る以下 4 つの技術ソリューションを提供。2017 年には、ドイツのハードウェア系アクセラレーター「Hardware.co」よりファイナリストに選出。 ➢ 船舶モニタリングシステム：経済的な IoT ジオロケーションデバイスを開発。小型船舶のモニタリングを可能とした。 ➢ スマートスケール：漁師が漁獲物を降ろす漁場において、すべての魚の写真を撮り、画像処理と AI によりすべての魚の重量と寸法を分析する IoT スケール。データはクラウドに送信され、漁師、ボート等と照合され、これらすべての情報がタグに印刷され、トレーサビリティ認証が開始される。 ➢ モバイルアプリ「WhatsFish」：消費者には漁師の顔が見える情報を提供する他、マーケットプレイスを通じて、漁師は消費者から関連するフィードバックを得ることができる。また、漁師向けアプリでは魚の価格情報、気象警報等の関連情報も提供。 ➢ データプラットフォーム：収集した情報をまとめ、漁業のビッグデータを解析するプラットフォーム。漁獲量、魚の繁殖サイクル等の漁業の状況をモニタリングする他、消費者行動を分析。
設立年	2016
本拠地住所	コスタリカ国
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	B)　生産管理支援情報サービス、E)　サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Remora
ビジネスモデル（想定）	BtoB / BtoG
SFC ビジネスを展開している理由	漁業チェーン全体でデジタル技術を活用したトレーサビリティソリューションを提供し、より持続可能な漁業を奨励するため。
※ニーズへの対応	□水産振興にかかるニーズ

https://www.remoraxyz.com/

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	Celotor
会社概要／SFC 事業や技術の概要	 牛が発情期に入ったときにアラートを発する IoT ソリューション。牛の行動の変化を IoT センサーを通じて取得、アルゴリズムによって分析し、発情期に入

	ったことを検出。農家はテキストメッセージまたはツイートによるアラートを受信し、農家が最適な時間帯に牛の人工授精を行えるようにする。
設立年	2011
本拠地住所	コロンビア国マグダレーナ県
年間売上高	N/A
従業員数	小規模（11~50 名）
投資家	Wayra（西国ベンチャーキャピタル）
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	B)　　生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	celotor
ビジネスモデル（想定）	
SFC ビジネスを展開している理由	牛の繁殖時期が検出されないことにより、一般的な酪農家にとって数百ドルまたは数千ドルの損失が発生する可能性があるため。また、農家の資源を、他のより生産的な活動に再配置するため。
※ニーズへの対応	□家畜振興や家畜衛生にかかるニーズ

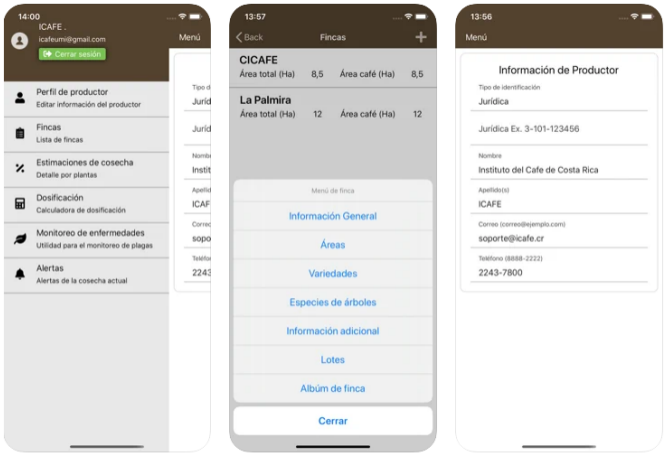
http://www.celotor.com/

5-3. 政府機関等による取り組みの事例

コスタリカ国においては民間の SFC 企業による取組事例が少ないため、政府機関等による取組事例を以下紹介する。

(1) CRCAFE

・コーヒー生産者や普及員による使用を前提とした iOS および Android 用アプリケーションで、病気、気象、収穫推定量、農薬投与量等に係る情報を受け取ることができる。
・中米経済統合銀行や USAID の支援を受けて、コスタリカコーヒー研究所（ICAFE）が開発、運営。



出典：https://apps.apple.com/us/app/id1527310261

(2) CR orgánico

・Android 用アプリケーションを通じて、オーガニック製品生産者、小売業者等へのアクセス情報を提供。
・携帯通信事業者（ICE）が農業省に対して開発。オーガニック製品を探す消費者と有機栽培を行う生産者を繋ぐ試み。

出典：https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ice.coapp&hl=es_NI

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

メキシコにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開する際に確認が必要と思われる法規制を記載しています。

項目	関係省庁	名称	概要
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	民間航空総局	Decreto N° 40197-MP-MOPT- MEIC	ドローンの一般的な運航は民間の航空行政を管轄する民間航空総局の規定による。飛行距離、高度などが定められている。

出典：再委託調査を元に調査団作成。

ブラジル国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

項目	基礎情報
1-1-1. 人口	2 億 1104 万人（2019 年）
1-1-2. 産業別人口構成	農業：9.1%（2020 年予測値）(UN) 製造業：19.6%（2020 年予測値）(UN) http://data.un.org/en/iso/in.html
1-1-3. 言語	ポルトガル語 https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/brazil/data.html#section1
1-1-4. 教育（識字率）	93.2%（2018 年）（世界銀行） https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS
1-1-5. 宗教	カトリック約 65%，プロテスタント約 22%，無宗教 8%（ブラジル地理統計院，2010 年） https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/brazil/data.html#section1
1-1-6. 国内総生産（名目）	1 兆 4,341 億 US ドル（2020 年）（IMF）
1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）	14,140US ドル（2020 年）（IMF） World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)
1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)	単位：%（IMF）
1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）	単位：%（IMF）
1-1-10. ジニ係数	53.4%（2019 年）（世界銀行）
1-1-11. 最低収入（月額）	単位：US ドル（(ILO)
1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）	603.46US ドル（2019）(ILO)
1-1-13 産業別平均収入（月額、農業・製造業）	農業：317.75US ドル（2019 年） 製造業：630.28US ドル（2019 年）
1-1-14. 金利（銀行借入）	（2015-2019）(IMF)
1-1-15. 日系企業の進出数	648 社（2020 年）（外務省） https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html ※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数
1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）	124 位（世界銀行「Doing Business 2020」）

1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)

2015	2016	2017	2018	2019
-3.5%	-3.3%	1.3%	1.8%	1.4%

1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）

2015	2016	2017	2018	2019
138.4%	150.5%	155.7%	161.4%	167.4%

1-1-11. 最低収入（月額）

2015	2016	2017	2018	2019
236.86	252.05	293.6	261.10	253.01

1-1-14. 金利（銀行借入）

2015	2016	2017	2018	2019
44.0%	52.1%	46.9%	39.1%	37.5%

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀資料）</td><td>907 万人（全労働人口の 9.08%：2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業※</td><td>815 億 US ドル（2018 年）、（全 DGP に占める割合 4.4%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況※</td><td>○ 広大な国土、温暖な気候、多くの水資源を有する世界有数の農業生産国。また、耕地面積拡大の余地が大きく、海外から投資対象として注目されている。地域ごとの特徴は、下記のとおり。
①中西部：サバンナ気候のセラード地帯が広く分布し、日本とブラジル国の開発協力事業により、農業の中心地となっている。大豆やトウモロコシ等の穀物の生産が盛ん。
②北東部：半乾燥地帯が広がり、近年は灌漑による果樹栽培が発達。
③南東部：古くからコーヒー、さとうきびを生産しており、酪農も盛ん。
④南部：古くから開発された農業地帯で穀物、食肉の生産が盛ん。
○ 農産物輸出額は、アメリカ、オランダに次ぐ世界第 3 位（2018 年）。
○ 主要農産物は、作物としては、大豆、トウモロコシ、サトウキビ、コーヒー（生豆）、綿花であり、畜産物では、牛肉、鶏肉、ミルク、豚肉、鶏卵、である（生産額から見た場合）。ほとんどが、輸出産品でもある。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況※</td><td>
<table>
<tr><th>（2017 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>85,158</td><td>100.0</td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>23,592</td><td>27.7</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>5,538</td><td>6.5</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>798</td><td>0.9</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>17,255</td><td>20.3</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計
</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況（□については※）
（□については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>サトウキビ</td><td>75,029</td><td>76,856</td><td>75,865</td></tr>
<tr><td>大豆</td><td>9,746</td><td>9,639</td><td>11,473</td></tr>
<tr><td>トウモロコシ</td><td>8,528</td><td>6,414</td><td>9,791</td></tr>
<tr><td>オレンジ</td><td>1,694</td><td>1,726</td><td>1,749</td></tr>
<tr><td>コーヒー（生豆）</td><td>265</td><td>302</td><td>268</td></tr>
<tr><td>タバコ</td><td>87</td><td>68</td><td>87</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>3,461</td><td>3,366</td><td>3,331</td></tr>
<tr><td>鶏肉</td><td>1,315</td><td>1,323</td><td>1,361</td></tr>
<tr><td>牛肉</td><td>943</td><td>928</td><td>955</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>サトウキビ</td><td>142.7</td><td>157.2</td><td>160.6</td></tr>
<tr><td>大豆</td><td>309.1</td><td>331.3</td><td>408.2</td></tr>
<tr><td>トウモロコシ</td><td>117.9</td><td>117.8</td><td>186.0</td></tr>
<tr><td>オレンジ</td><td>13.6</td><td>15.3</td><td>16.3</td></tr>
<tr><td>コーヒー（生豆）</td><td>56.2</td><td>67.6</td><td>62.1</td></tr>
<tr><td>タバコ</td><td>21.6</td><td>16.1</td><td>21.3</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>113.6</td><td>111.8</td><td>117.9</td></tr>
<tr><td>鶏肉</td><td>260.8</td><td>188.0</td><td>200.1</td></tr>
<tr><td>牛肉</td><td>261.9</td><td>258.2</td><td>275.0</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）

◆生産額において、世界ランキング上位の農畜産物が多くある（2016 年）。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>【作物】第 1 位：サトウキビ、コーヒー。第 2 位：大豆。第 3 位：トウモロコシ。第 4 位：バナナ。第 5 位：綿花。
【畜産物】第 2 位：牛肉、鶏肉。第 3 位：ミルク。第 5 位：豚肉。第 6 位：鶏卵。
（資料：Brazil Venture Capital PPT 資料、元データ FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）※</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2018 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>大 豆</td><td>33,191</td><td>40.1</td></tr>
<tr><td>大豆油かす</td><td>6,697</td><td>8.1</td></tr>
<tr><td>鶏 肉</td><td>5,885</td><td>7.1</td></tr>
<tr><td>牛 肉</td><td>5,414</td><td>6.5</td></tr>
<tr><td>粗 糖</td><td>5,390</td><td>6.5</td></tr>
<tr><td>総額</td><td>82,863</td><td>100.0</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く</td></tr>
<tr><td>1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）</td><td>112%（2017 年）（試算値）
データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html</td></tr>
<tr><td>補足情報</td><td>◆ 500 万の農業生産者が存在し、10ha 以下の農地しかもたない農業生産者が 260 万で、53%を占める。100ha 以上の農地を持つ生産者は、500 万のうちの 9%（45 万）であるが、農地面積の点では、全体農地面積の 79%を利用している。
◆ 大規模生産者は、すでに効率的な農業生産を行っているが、中小農家には、技術と営農資金が不足しており、生産性増加が課題である。
（資料：Brazil Venture Capital PPT 資料など）</td></tr>
</table>

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ

(1) 農牧水産業課題・ニーズ

a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点

ブラジル国の主要農産物の生産量は、世界の生産量ラインキングの上位を占めている。コーヒー、サトウキビは第 1 位、大豆、鶏肉、牛肉が第 2 位、トウモロコシ、ミルクが第 3 位など。大豆、トウモロコシの輸出量が非常に多く、世界の食糧自給に大きく貢献している。輸出力が高い作物がある一方、フェジョン豆、コメ、小麦といった主食用穀物の自給率は決して高くない。

ブラジル政府は、毎年「作物計画」で農業政策の基本戦略を示している。2021/22 年度の計画における優先課題は、家族農業支援、農業分野の温室ガス削減、穀物貯蔵インフラ（倉庫）整備、灌漑施設整備、技術革新（スマート農業技術導入含む）、である。このうち、技術革新は、農業生産者が、技術革新を取り入れるために必要な投資を支援するためのプログラムであり、スマート農業技術に対する投資にこの資金を使うことができる（2021/22 年度の予算額は、約 5 億 427 万ドルで、前年比で 30%の増額）。家族農業に関して、農家数は 500 万戸で、雇用者数は 1,000 万人以上とされている。

農業関連の課題には、流通もある。生産拠点が内陸部へ移るにつれ、輸出港への距離が長くなり、国内輸送費が割高になっている。ブラジル国では、河川や鉄道の輸送網が未整備で、トラック輸送がメインのため、価格競争力を損失している。加えて，供給量増加に貯蔵設備の収納力が追いついていない。また、ブラジル国の輸出が中国経済に大きく依存しており、中国経済の浮き沈みに翻弄される可能性があり、輸出先の多角化も考慮する必要がある。

*b) a)*に基づく優先作目の FVC 分析及び課題

上記のとおり、ブラジル国には、世界への食料供給国として、重要な農産物が数多くある。生産額で見ると、主要な農産物は、大豆、牛肉、トウモロコシ、鶏肉、サトウキビ、ミルク、コーヒー、豚肉、綿花、コメである（第 10 位まで）。ブラジル国の農業政策は、作物によってではなく、生産者・分野によって優先付けされている。そこで、大豆、牛肉、トウモロコシを優先作物として仮に選定した場合の FVC の課題について記載する。

優先作物名（仮）	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①大豆	ブラジル国は、世界第 2 位の大豆生産国であり、輸出作物（外貨獲得）

	として重要なだけでなく（世界的に需要が増加し、特にアジア諸国において顕著である）、国内市場においては、豚や鶏の飼料、食用の大豆油として、また、バイオディーゼル燃料（車輌燃料）の原料としても重要な作物である。栽培されている大豆の大半は遺伝子組み換え品種で、除草剤耐性と害虫耐性を持つ。 生産面での課題には、大豆さび病、カメムシ被害、線虫被害、除草剤耐性雑草侵入、適切な土壌管理（物理性、栄養分、有機物、適切な輪作など）、干ばつ耐性の品種、収量のさらなる向上（そのための技術普及）などがある。このほかの課題・改善ニーズには、輸送および保管ロジスティクスの改善、金融と保険に関する近代的な農業政策、持続可能な技術の開発とその技術の移転の支援、複雑でない税制・輸出制度、付加価値を与えるインセンティブ提供がある。
②トウモロコシ	ブラジル国のトウモロコシ生産量は世界第 3 位にあり、トウモロコシの輸出大国の一つである（主として家畜飼料用）。また、ブラジル国では、エタノール加工し、乗用車の燃料としている（ガソリン代替）。トウモロコシのバリューチェーンの構成は、資材投入部門（農薬、肥料、種子、機械の供給業者）、生産部門（家族農業または企業的生産者）、貯蔵・保管（協同組合および公的または私的倉庫）、加工（一次加工には、動物飼料産業、でんぷん生産、コーンミールとコーンフレーク、二次加工には、その他の最終製品、シリアル、ケーキミックスが含まれる）、流通（卸売および小売、外部および内部）、消費である。ほぼブラジル全土で生産されている。生産量が多いのは、マットグロッソ州、パラナ州、ゴイアス州などである。多くの場合、トウモロコシは不耕起栽培で、大豆等との輪作で行われている。なお、ラウンドアップという除草剤を使用してきているが、除草剤耐性の雑草が出始めていることが栽培上の課題の一つになっている。複数の種類の病気があり、気象条件、栽培品種、栽培方法、また地域ごとに、流行する病気が異なる。流通面では、大豆と同様に、輸出向けが多く、道路輸送に頼っているため、運送コストが高くなるという課題がある。
③サトウキビ	ブラジルは世界最大のサトウキビ生産国であり、700 万 ha 以上の面積で栽培され、年間約 6 億トンのサトウキビが生産されている。そのうち、約 4 割が砂糖に加工され、残りはバイオエタノールに加工されている。砂糖とアルコールの生産の原料であることに加えて、その副産物と残留物は、電気のコジェネレーション、動物飼料の生産、作物の肥料としても使用されている。最大のサトウキビ生産地は、サンパウロ州で、砂糖生産量の約 6 割を占める。サトウキビ栽培は、製糖業者が自社で栽培から収穫・運搬まで行う生産体系が確立している。製糖業者以外のサトウキビ生産者には、企業的生産者と個人生産者がある。生産量で見ると、全体の 2 割程度である。 サトウキビ生産の課題には、生産コスト上昇（人件費、燃料、肥料、運搬コスト等）と砂糖国際価格の変動。がある。また、サトウキビの葉を焼いた後に収穫する方法（焼き畑）が禁止されたことで、害虫被害を受けやすくなっている。最低賃金以下で農作業に従事する労働者がいる一方、機械化進展に伴い労働者の需要（必要性）が低下している。なお、機械化進展に伴い、土壌が硬くなり、土壌の保水性が低下し、気候変動の影響を受けやすくなったとされている。また収穫機を利用した場合、手作業に比較して、夾雑物の混入が多くなり、製糖工場での歩留まり低下を招いている。品種改良については、バイオエタノール専用の品種が開発され、遺伝子組み換え品種も開発された（殺虫作用を持つ）。 バイオエタノールの需要の増加が続くと予想されているほか、有機砂糖の生産量も増加してきている。世界シェアでみると、ブラジルの有機砂糖は、約 30%を占めている（ブラジルで生産された有機砂糖の 90%が輸出向け）。有機砂糖用のサトウキビ栽培は、植え付けから収穫まで、ほとんど手作業であり、農薬を使用せず、天敵利用による生態系・環境保全型の栽培が必要である。

*c)*上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分

優先作物名（仮）	スマート技術の介入余地について
①大豆	生産面での課題には、病害虫関連として、大豆さび病、カメムシ被害、線虫被害があるので、これら病害虫の早期発見・発生場所の特定、発生場

	所への対策などが効率的・効果的に実施出来るスマート技術が必要である。 また、適切な土壌管理（物理性、栄養分、有機物、適切な輪作など）が課題であるので、スマート技術やリモートセンシングを用いた土壌診断・土壌マッピングなどの技術が必要である。干ばつ耐性の品種が求められるが、改良育種技術の利用が考えられる（研究所レベル）。収量のさらなる向上（そのための技術普及）などについては、気象データやセンサー技術でデータ収集・分析を通じた栽培管理意志決定システムを適用する余地がある。輸送および保管ロジスティクスの改善、金融・保険に関する点でも、デジタル技術の活用余地があるであろう。
②トウモロコシ	複数の種類の病気があり、気象条件、栽培品種、栽培方法、また地域ごとに、流行する病気が異なるとされているので、病気の種類の診断と対策実施を効果的に実施出来るスマート技術の適用の余地がある。大豆と同様に、適切な土壌管理（物理性、栄養分、有機物、適切な輪作など）が課題であるので、スマート技術やリモートセンシングを用いた土壌診断・土壌マッピングなどの技術が必要である。収量のさらなる向上（そのための技術普及）などについては、気象データやセンサー技術でデータ収集・分析を通じた栽培管理意志決定システムを適用する余地がある。さらに、輸送および保管ロジスティクスの改善、金融・保険に関する点でも、デジタル技術の活用余地があるであろう。
③サトウキビ	害虫被害を低減させるためのスマート技術（被害の把握・診断と農薬散布）、土壌改良に関する技術（堅くなった土壌のソフト化、土壌の保水性確保）。

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家

①課題：

- 経営規模が小さいことで、生産額に限界があるという構造的な問題を抱えている。
- 資本が不足しているため、技術や機械に投資する余裕がなく、コスト、技術面で大規模生産者との競争に負ける。
- 養鶏、養豚、タバコなどのインテグレーション生産が主体となるが、どうしても力関係でメーカー側に有利になるケースが多い（組員が主体となる組合系インテグレーションは除く）。
- 生産への投資及び運営資金が不足している。
- 融資の手続きが煩雑なため、上手に利用しきれていない。家族農家向けの融資は主に組合を通じて提供される場合が多い。
- 栽培技術の向上が課題とされている。
- 農場でのネット接続が課題とされている。生産の規模を問わずネット接続が生産地域をカバーできていないことが問題となっているが、大手生産者は政府の融資や自己資金で中継タワーを建設するなどして一部解決しているが、コスト的に小規模生産者にとって現実ではない。

②改善ニーズ：

- 生産物の販売先は量が少ないので、スーパーマーケットとの直接取引が困難であり、主に仲買人を通じて販売されており、傾向として買い手市場になっているケースが多い。そのような中、昨年のコロナを契機に、生産者が集まってグループを作り、WhatsApp やアプリケーションを通じて直接消費者に販売するケースが増加した。ブラジル農業連盟（CAN）が専門のポータルサイトを開設したケース、州の農務局がサポートしたケース等がある（パラナ州、ミナスジェライス州）。効率化、販売先拡大などでの利用ニーズは将来的に大きくなると思われる。
- 銀行、資材販売業者向けの農場モニタリングをベースとした与信サービスは各種あるが、中規模以上の生産者が対象となっており、小規模の農家向けのサービスが求められていると思われる。
- 生産物の証券化によるバーター取引は、穀物が中心となっているが、小規模生産者の生産物を対象としたシステムは未だ存在しないように思われる。
- 発展途上国で行われているようなミクロファイナンスのサービスは存在しないようである。
- 農務省は、Ater Digital というバーチャルでの営農指導のプログラムを立ち上げたが、より充実にすることが求められる。
- ネット接続については、小規模生産者をグループとしてコストの問題を解決する仕組みや、携帯電波だけでなく無線による接続などのニーズがある。

	(2-2) 商業的農家 ①課題： ◆ 害虫、病気（大豆の場合はおもにさび病）による生産性低下が問題とされている。 ◆ インターネットに接続できる農地が限られており、スマート農業の技術が十分活用できない。 ◆ 天候異変が常態化、とくに干ばつ被害が深刻になってきている。 ◆ 自律型の農機が普及していない。 ◆ 資材コストの削減や環境保護のための農薬使用量の削減が課題となっている。 ◆ コスト削減のための農機の燃料の節約が必要とされている。 ◆ 穀物商社、EU を中心とする輸出先国による不法伐採についての圧力が高まっており、不法伐採地域での生産でないことを証明する必要性が高まっている。畜産の場合にはパッカーへ成牛を供給する一次サプライヤーだけでなく、二次サプライヤーまでの追跡が求められ始めている。 ◆ 融資システム、バーター取引のための生産物証券（手形）発行についての従来の仕組みは、手続きが煩雑かつ官僚主義的で生産者にとって重い負担となっている。 ◆ 公正な取引をするために作物の販売先を多様化することが求められている。 ②改善ニーズ： ◆ 病気、害虫に強い品種の開発とそのための育種技術。 ◆ ブロードバンド技術、安価な中継塔建設など。携帯の電波が届かないところでも使用できる無線技術や衛星通信の利用技術。 ◆ 生産性の向上と異常気象対策のための灌漑設備と効率的な水資源の利用。精密灌漑。 ◆ 気象予測を用いた精密農業。 ◆ 自律型の農機を使用するための法整備。 ◆ データ統合による経営判断と農薬、肥料の精密散布によるコスト削減と環境保護。 ◆ IoT による農機の管理、運航によるコスト削減。 ◆ 衛星データ、ブロックチェーンなどを用いたトレーサビリティシステムの確立。畜産の場合には、個体識別システムの改造、改善。 ◆ オンラインによるシンプルな融資システム、生産物証券（手形）のオンラインによる発行システム、衛星データなどを用いた与信システム。ブラジルの商業システム、商法に合わせたソリューションの開発。 ◆ 生産物の販売プラットフォーム。販売先のオプションを生産者に提供、また、穀物商社、食肉メーカー、組合の買い付けを簡略化するプラットフォーム。 ◆ 小規模な蔬菜、果実生産者が直接消費者に販売するプラットフォーム。 ◆ 強大なデータを取り扱うデータベースの開発。
	(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類
	農業データプラットフォーム構築（日本の農業データ連携基盤(WAGRI)に類似するもの）については、2021 年に開始された JICA の技術協力プロジェクトの中で、Embrapa が構築を進める予定になっている。 ブラジルには、アグリテック関連のスタートアップ企業が 1,300 社以上も存在し、各種の製品・技術・サービスが提供されている。スタートアップ企業が着実に増加しており、未開発な製品・技術の種類の特定は、現時点では容易ではない。
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項
	スタートアップ企業の 184 社から得られた調査結果（2018 年）では、技術・サービスの対象となっている農産物は、多い順に次のとおりである。①大豆（46%）、②トウモロコシ（41%）、③サトウキビ（35%）、④牛飼育（30%）、⑤コーヒー（25%）、⑥酪農（20%）、⑦柑橘類（18%）、⑧植林（15%）、⑨養殖（11%）、⑩⑪養豚及び養鶏（それぞれ 10%）、⑫蔬菜（7%）、⑬果樹（5%）。 ブラジルでは、大規模生産者・企業的生産者は、資金・技術等が備わっており、スマート農業技術を利用することに大きな課題がない（通信への接続が困難で、スマート農業技術を利用できないという課題は、大規模でも、小規模でも同じであるが）。農村部での通信接続を改善することについては、政府が施策を進めており、その関連におけるニーズがある。 家族農業や蔬菜・果樹生産を支援するニーズや政策的優先性があり、ここに寄与する SFC 関連技術を提供することが必要であると考えられる。
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	ブラジル政府は、スマート農業の普及について、関係各省と民間の農業団体、研究機関をまとめる形で、2019 年にアグロ 4.0 会議（Câmara do Agro 4.0）という組織を作り、検討を重ね、2021 年の 4 月に「アグロ 4.0 会議行動計画 2021-2014」（Plano de Ação da Câmara do Agro 4.0 2021-2024）が発表された。スマート農業に関わる各省、各業界がバラバラに取り組んできた動きを統合して相乗効果を得ようというものである。この行動計画には、以下

<table>
<tr><td></td><td>の点が目標として示されている（これらの点が課題かつ改善ニーズであるといえる）。

①小規模、中規模、大規模の農場にデジタル技術を導入すること。
②テクノロジー企業、スタートアップ企業などのソリューションを、中小・大規模生産者に提供し、利用できるようにするための仕組みの確立。
③アグロ 4.0 のイニシアチブ実施のため、適切なコストで安定した資金を確保すること。
④ブラジルの農業の現実に即した、デジタル技術と精密技術によるソリューションを特定し開発すること。
⑤ブラジルにおけるアグロ 4.0 のニーズと要求を解決するために、官民機関の活動が重ならないように調整すること。

特に、大きな課題は、「農地でのネット接続」であり、スマート農業技術普及のボトルネックになっている。農務省によるとインターネットが届く農地は全体の 23%にとどまっている。このため多くの農地ではリアルタイムでのセンサーやその他のデータの収集、解析ができない。多くの AgTech 企業による様々な技術、機材はすでに実用化されて市場にはあるが、独自で中継タワーを建設することのできる一部の大規模農場を除けば、十分に利用できているとは言えない状況にある。</td></tr>
<tr><td>(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ</td><td>スマート農業に関する研究の中心になっているのは、農務省傘下の研究機関である Embrapa とサンパウロ州立大学農学部である。Embrapa は、農業・畜産・水産に関わるさまざまな研究を全国に点在する研究機関で実施しており、デジタル化を研究する研究所、スマート農業を研究する研究所などがある。サンパウロ州立大学農学部でもスマート農業の研究が盛んに行われている。また、同大学があるピラシカーバ市には、スタートアップ企業集積地がある。
既述のとおり、Embrapa では、公的機関が持つデータ・情報を統合し、データ共有・利用が可能な農業データプラットフォームを構築しようとしている（なお、部分的なデータプラットフォームはすでに存在する）。</td></tr>
<tr><td>(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ</td><td>上述のとおり、SFC 関連の技術・サービスを提供する民間企業は、スタートアップ企業だけで、1,300 社以上存在し、スタートアップ企業を育成し、集積しているスタートアップ・ハブも複数の州に設置され、新規の技術開発が進められている。スタートアップ企業等の業界は、ダイナミックに動いており、また、スタートアップ企業への投資も活発に実施されている。</td></tr>
<tr><td>（4） 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ</td><td>コンサルタント会社が 2020 年 5 月に発表したスマート農業技術利用に関する実態調査結果の概要を以下に記す。
経営面積が大きくなるほどスマート農業の使用率は高くなる。スマート農業の導入には機材、ソフトウェア、人材、コンサルタントフィー、ネット接続環境の構築などの費用がかかるため、経済的効果を得るためには一定の生産規模が求められるためと考えられる。「500～2500ha」、「2500ha 以上」では 80%を超える生産者が何らかのスマート農業を導入し、50 ヘクタール以下では 47%が何らかの技術を取り入れている。
作物別に見ると、生産規模の大きい綿花、穀物でスマート農業の使用率は高い。一般にサトウキビ生産でもスマート農業は活用されている。下表に生産規模別・作物別のスマート農業技術利用率を示す。

<table>
<tr><th>経営規模</th><th>綿花</th><th>穀物（セラード地域）</th><th>穀物（南部地域）</th><th>蔬菜</th><th>サトウキビ</th><th>コーヒー</th></tr>
<tr><td>100ha 以下</td><td>0%</td><td>1%</td><td>33%</td><td>59%</td><td>34%</td><td>63%</td></tr>
<tr><td>100～500ha</td><td>14%</td><td>15%</td><td>53%</td><td>33%</td><td>31%</td><td>31%</td></tr>
<tr><td>500～2,500ha</td><td>42%</td><td>57%</td><td>12%</td><td>8%</td><td>28%</td><td>4%</td></tr>
<tr><td>2,500ha 以上</td><td>44%</td><td>26%</td><td>2%</td><td>1%</td><td>7%</td><td>3%</td></tr>
</table>

スマート農業技術（デジタル技術）の導入に当たっての主な課題は、インターネットへの接続、技術に関する知識不足、技術を利用できる人材の不足、経済的メリットよりコストが上回ること、導入・購入の資金不足や融資不足などである。</td></tr>
<tr><td>(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）</td><td>資材・育種：　種子の品質（発芽率など）は生産量に大きく影響する。種子・苗の品質評価技術（画像解析など）のニーズがある。苗生産業者から野菜の苗を購入するケースが増えており、安価で品質の安定した苗の供給が求められている（例：クローン苗の大量生産技術）。環境保全の観点から、減農薬・コスト削減がトレンドになっている。微生物資材開発ニーズがある（政府のバイオ資材支援プログラムあり）。

農業生産：　農地でのネット接続が十分でない。リモートセンシング技術を、大規模生産者</td></tr>
</table>

	は、独自にアンテナ・中継局を設置して技術を導入できるが、中小規模生産者はそのインフラ整備コストを吸収できない。地域によっては、慢性的な干ばつが生じており、水資源確保・灌漑農業拡大のニーズがある。例えば、灌漑自動化や節水灌漑システム・ソフトウェアの導入のニーズ。農業金融面では、大半の農業生産者が作付け資金を融資に頼っている（バーター取引が一般的）。担保は農地であるため、借地農家にとっては利用しにくい。衛星情報や与信データのデジタル化を通じて、与信力の精度向上が可能で、ニーズがある。ブラジル国では、不法伐採地問題の関連で、牛の原産地証明、トラッキング技術の開発、関連法令の整備のニーズがある。デジタル画像診断（牛の鼻紋）によって牛の生体情報蓄積が可能であり、この技術を取り入れた牛売買のプラットフォーム構築のニーズがある（Embrapa における研究）。農薬の散布量を減らすことはすべての生産者の課題となっており、微生物資材の利用に加えて、ドローン利用による病害虫防除のニーズがある（サトウキビの害虫対策など）。火災モニタリング技術（サトウキビ畑の火入れに伴う火災やアマゾン地域での不法森林伐採に伴う人為的火災という課題がある）。精密畜産（センサー、クラウド技術を用いた家畜管理（体重、健康状況、成長状況、給餌量）と肉質モニター技術（研究機関が研究中）のニーズがある）。灌漑システムの適切な制御・運用、病害虫発生予測、農薬散布時の風の影響予測などのニーズがあり、気象データと土壌データのモニタリングと統合的活用のニーズがある。 流通：　穀物販売は、販売毎に売り手と買い手の交渉があり、時間を要する。穀物販売プラットフォームの構築のニーズがあり、取引成立までの時間の節約、複数の交渉相手、最新市場情報の入手といったメリットがある。収穫後の農作物の品質把握では、例えば、コーヒー生豆をセンサーや AI を用いて品質評価をすることが可能であり、品質評価作業の時間とコストの削減につながる。流通段階・貯蔵段階における食品ロスが課題になっており、ロスを軽減する技術・プラットフォームの構築のニーズがある。 農業生産・流通：　2018 年・2019 年に農務省と国家衛生監督庁が、蔬菜・果樹のトレーサビリティの細則を定め、2021 年 8 月には、ほぼすべての作物に義務づけられる。中小規模生産者が現場で利用できる簡易なアプリケーションが求められている（州政府、農業団体、民間企業が開発）。
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	通信行政の根本となる法令は、1997 年に公布された「通信公共政策（Políticas Públicas de Telecomunicações）」 である。これを補完する形で 2018 年に法令が改正され、これまでに存在していた国内でのブロードバンドインターネットの普及を目的とした「全国ブロードバンドプログラム」（PNBL - Programa Nacional de Banda Larga、2010 年）、地方自治体へのネット接続の拡大を目的とした「ブラジルインテリジェンスプログラム」（Programa Brasil Inteligente、2016 年）が吸収された。通信面での最大の課題は、インターネットの平等化、つまり遠隔地、農村部への普及、そのために必要なインフラ整備であり通信公共政策は、その目的・方向性を定めている。さらにブラジル政府は、全産業分野のデジタル化を促進するために、以下のような点・分野を優先課題とし、それぞれについてのプログラムを作成、実施している。①経済、社会のデジタル化、②IoT&人工知能、③製造業のデジタル化、④スマートシティ、⑤デジタル農業（アグロ 4.0 会議）、⑥健康・保健、⑦観光。
b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化	
上述のとおり、Embrapa では、公的機関が持つデータ・情報を統合し、データ共有・利用が可能な農業データプラットフォームを構築しようとしている（JICA の技術協力プロジェクト実施中）。	
c) SFC 構築に関わるその他の課題：	
(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題 通信アクセスが、スマート農業技術普及のボトルネックになっており、政府は優先課題としてさまざまな政策を進めている。農務省によるとインターネットが届く農地は全体の 23%にとどまっているとしている 。このため多くの農地ではリアルタイムでのセンサーほかのデータの収集・解析ができないという課題がある。多くのアグリテック企業による、さまざまな技術・製品がすでに実用化されて市場にあるものの、独自で通信中継タワーを建設することのできる一部の大規模農場を除けば、十分に利用できていない。上述のアグロ 4.0 会議の行動計画には、「農地でのネット接続」として、①技術的な代替手段（ファイバー、アンテナ、無線、衛星など）の特定とそれぞれの技術的特徴の把握、②農地での接続のための振興策と資金調達、③規制面の検討等が含まれている。また、政府は、電波のカバー地域の拡大を目的とする法令やプログラムを有する（例えば、テレコミュニケーションサービス普及基金では、農村部の携帯でのブロードバンドアクセス拡大に資金を使えるように改正した。また、ブロードバンド整備に対する免税・減税措置もある）。 通信に関する政府政策には、2018 年の公共通信政策があり、インターネット平等化(遠隔地・農村部への通信普及)とインフラ整備を目指している。 (2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題	

既述のとおり、ブラジル国には農業分野で多くのスタートアップ企業が存在し、企業数も増加しつつある。スタートアップ企業を育成する集積地（ハブ）もサンパウロ州、パラナ州、マットグロッソ州などに設置され、さらに増加する予定である。スタートアップ企業育成に対する民間資金が豊富にあり、投資企業あるいは農業関連企業が育成・投資資金を提供している（将来の子会社化あるいは株式上場時に利益追求）。

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）

◆ 外資進出規制業種・禁止業種
外資企業は内資企業（ブラジル企業）と同じ扱いを受けることが憲法により保証されている。郵便、マスメディア、航空宇宙産業、輸送、軍需、資源開発等の一部の分野では、外資参入が禁止または規制されている。
◆ 外資の出資比率
外資規制業種に該当する場合、出資比率に制限がある。
◆ 資本金規制
最低資本金に関する規定はないが、駐在役員のビザ取得のために、一定額を投資する必要がある。また、資本金の本国送還は可能。配当金の送金も認められている。
◆ その他の規制
1. 外国人による経営、2. 法人登録番号（CNPJ）の取得、3. 株主状況の報告、4. 国産製品に対する価格優遇策、5. 外国企業による公共事業の入札
◆ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制
- 農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用
- ドローンの利用に関する規制
- 無線通信に関する規制　など

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報

2-2-1　スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）

主に農業関係大手企業とスタートアップ企業を結んで、アクセレーター、インキュベーターの役割を果たしている。ブラジルのスマート農業スタートアップの成長にとって、このスタートアップ・ハブの存在は大きい。ハブは、主にシードステージ、アーリーステージのスタートアップを対象に募集して、コワーキングシステムで仕事場を提供したり、経営や技術などの専門のコンサルタントがオリエンテーションを行い、サポートを実施する。若干の株式と引き換えに出資する場合もある。またさまざまなワークショップなどのイベントを開催して、企業にそれぞれの技術を披露する場も設ける。多くのハブは、農業関係の大手企業がスポンサーとなっているが、ハブを通じて新しい革新的な技術を取り込むことを目的としている。下表に主なスタートアップ・ハブを示す。

ハブ名称	市	州	サイト
Pulse	Piracicaba	サンパウロ	https://www.pulsehub.com.br/index.html
AgTech Garage	Piracicaba	サンパウロ	https://www.agtechgarage.com/
Animals Hub	Piracicaba	サンパウロ	https://www.beanimalshub.com/
EsalqTec	Piracicaba	サンパウロ	https://www.esalqtec.com.br/site/
Conexa	Goiania	ゴイアス	https://hubconexa.com/
Campo Lab	Goiania	ゴイアス	https://sistemafaeg.com.br/faeg/noticias/campo-lab
Orchestra Innovation Center	Rio Verde	ゴイアス	https://www.orchestracenter.com/
Agrihub Space	Cuiabá	マットグロッソ	https://agrihub.com.br/
AgVenture Hub	Varginha	ミナスジュライス	https://www.agventure.com.br/
AgroVen	Uberlândia	ミナスジュライス	https://agroven.com.br/
Habitat Floema	Viamão	リオ・グランデ・ド・スル州	https://habitatfloema.com/

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド

スマート農業の市場規模（2019 年）は、776 百万ドルで、2027 年には 922 百万ドルに拡大する

と予測されている。（資料：SMART AGRICULTURE MARKET, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020-2027, Allied Market Research）

2018 年の農業セクターの総生産額は、142,681 百万ドルであり（資料：FAOSTAT）、スマート農業の市場規模は、総生産額の 0.54%に相当する規模である。

ちなみに、日本のスマート農業の市場規模は、1,139 百万ドル（2019 年）で、2027 年には、1,677 百万ドルに増加すると予測されている。（資料：SMART AGRICULTURE MARKET, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020-2027, Allied Market Research）

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報（単位：記載のないものは全てパーセント）

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	93.5	95.6	95.8	95.8	91.2
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	93.5	95.2	95.5	95.5	91.1
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	72.1	75.4	83.1	83.1	88.8
3-2 携帯端末の個人普及率	83.9	82.9	83.1	83.0	84.5
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	309	535	759	1,341	1,859
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	0.92 US ドル				
	2011		**2014**	**2017**	
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	29.2		32.0	27.0	
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）			47.0	45.9	
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）			N/A	N/A	

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意点：本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[6]等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅されていない。

Service Category	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
A) Management Information Services	Agro1 / Agrow / Checkplant / Datacoper / WebReceita	@tech / A3 Pecuária / Aegro / Agrare / agriBI / Agrimanager / Agriness / AgriQ Receituário Agronômico / AgriWin / Agro1 / AgroBold / agrocloud Brasil / Agrofiscal / Agrogestor / AgroInova / Agrojob / Agromarra / Agromove / Agropocket / AgroSlim / Agrosolutions / Agrotis Agroinformática / Agrotopus / Agrow / Ajagro / Aliança da Terra / Produzindo Certo / Alpago / Anubz / Aquabit / Atomic Agro / Avalia Sistemas / Bee Agro / BovControl / BovExo / Brabov / Brazsoft / BRFLOR / Cerealiza / Checkmilk / Checkplant / CloudCRM / Connectere Agrogestão / Cordeirobiz / Cowboy Soluções Integradas para o Agronegócio / Cowtrol / Datacoper / DataFarm / DigiFarmz Smart Agriculture / DigiPec / Dinnisoft Esteio Gestão Agropecuaria / efarm / Equilibrio Florestal / Equino Gestor / Farmbox / Farmin / Fazenda Rentável / Fertili / G.R.A. Agricola / Galpãotec - Tecnologia em Manejo Animal / Gatec / Geocampos / Geplant / Geração Agro / Gerente Agrícola / Gerente Boviplan / Gesagri / Gestbov / Gestoragro / Green Next / GSB Softwares / hortify / Ideagri / InCeres Desenvolvimento de Software e Processamento de Dados S.A. / iRancho / Itbold / Izagro / JetBov / Kersys Desenvolvimento de Software Ltda / Laticin / Leigado / Licentia / Livefarm Tecnologia Agropecuaria Ltda / Lucro rural / Master Planti / Mata Nativa / Med Vaca Leite / Milk Plan / mititech.agro / Mootalk / Multibovinos / MyFarm / NETResiduos / OK Desenvolvimento de Softwares / PecSmart / Perfarm / Plantae / plantUP Intelligence / Pomartec / Praxiagro / Primor Agrícola / Procreare / Qualitec Rural / ReproDEZ / Reprosis / Rezolve / Scadiagro / Sempre Mais Sistemas / Simple Farm / Softpec / Solinftec / Sscrop / Transcender.dev / TreeID Legal / Unisystem / UpCampo / VetSmart / Viasoft / Vine Soluções / WebReceita	Agro1 / Aquabit / Checkmilk / Datacoper / DigiPec / Industrycare / NETResiduos / Pomartec / Prodfy / Viasoft	Agro1 / Alpago / Datacoper / Gestor Orgânico / NETResiduos	

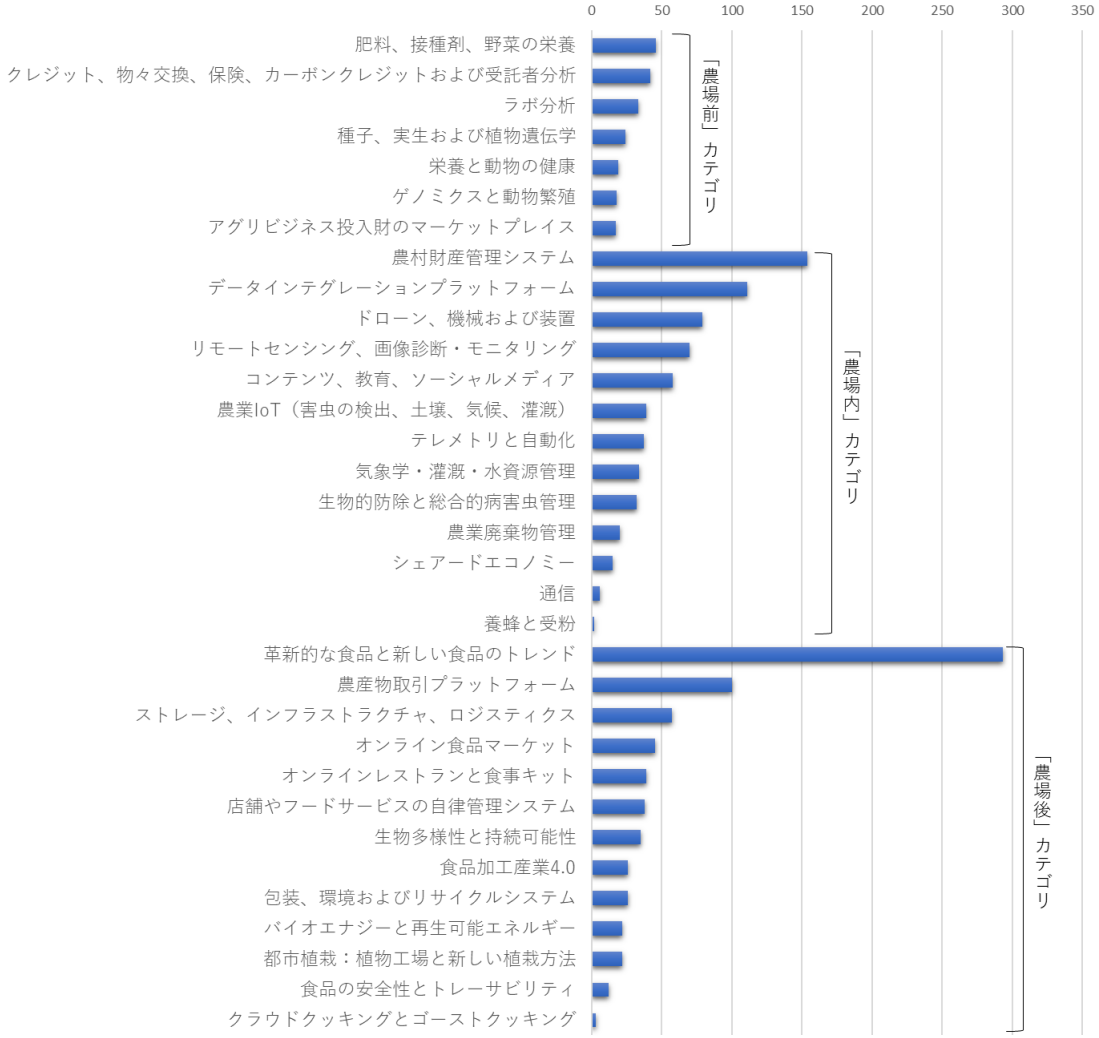
[6] 「Crunchbase」は、企業概要や経営者情報の他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されているスタートアップ企業データベース。

Service Category	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
B) Cultivation and production information services	AgroForte / Agrorobótica / Dynalogic / P&D Soluções	2AP - Monitoramento Agrícola / 5ecos / Acosta Aerospace / acquanativa / Adroit Robotics / Aegro / Aero Agri / Agextec / AgFlier / Agres / Agri Connected / Agricast / Agridados / Agriexata / AgriGIS / Agrisolus / Agritel - Telemetria agrícola / Agrize / Agro Pro Monitor / Agro Robotics / Agrocad / AgroClima Pro / Agrocomp / Agroconecta / Agro-D / AgroFACI - Future AgroClimatic Information / Agrofficio / Agrointeli / Agromakers / Agroneural / Agronow / AgroRaptor / Agrorobótica / Agrosatelite / Agrosmart / Agrotatil / Agrotopus / AgroV / Agrus Data / Agrymet / Aiko Digital / Alcance Tecnologia / AnimallTAG / Anubz DNA / Aqbits / Aquaeficiência / Arpac / aterra / Avant Agro / Beef-Tec / Bembras Agro / Biocult / Birdview / BR Polen / Capril Virtual / Chipsafer / Climacta / ConnectFarm / ControlMilk / CowMed / cromAI / Cropman / Cultiv.aí / Cyan Agroanalytics / Cygni / Delta CO2 / Digital Farms / digital rural / DIMO Soluções em Tecnologia / Dominus Soli / Drakkar / efarm / Droklin / Dronagro / Drone Ops / Drones For Agro / Dynalogic / Elio Tecnologia / Elysios / ENG - Soluções Tecnológicas LTDA - ME / Engegrow / Envidrone / EOS Data Analytics / e-Tech Agro / e-Trap / Eureciclo / E-ware / Falker Automação Agrícola / Farm Solutions / FarmGo / FieldPRO / FishLabs / FitoApp / Fitovision / Flowins / Forlidar / FT Sistemas / G-Drones / Geaap / GeoDrones / Geoinova / Geomap / GeoSpace / GMG Ambiental / GND / GoFarms / Grandeo / Gravitwave (Coopig) / Green Next / Grupo Fienile (Irriluce) / Horus Aeronaves / Icrop / IDGeo / Imagem (IMG) / Indext / Inspectral / Intergado / Irricontrol / irriger / IrriSimples / Kalliandra / Kemia Tratamento de Efluentes / Labmet / Modclima / Model Works / MyEasyFarm / NCB Sistemas Embarcados / Neo Farm (Projeto Neo Things IoT) / NetWord Agro / Nice Planet / NONG / Nucleário / Nuvem UAV Indústria de Aeronaves / Olho Do Dono / Optimale / Optimus / OvinoPro / Perfect Flight / Performance Vegetal / PersonalBov / Pitaya Irrigação / Pix Force / Plantae / PlataformaVerde / PolyNatural / Prediza / Prime Field / Qualicode / Quanticum / radaz / Raks / Residuall / RK / RMS Math / RSU Brasil / S4 Agtech / Saci Soluções / Saitn Agro / Santos Lab / Sar Drones / Scadiagro / ScanFito / Sensaiotech / Sensix / SF Geo - Sul Florestas / Sig Agro Intelligence / Sigma / Sintecsys / Sistema Irriga / SkyAgri / Skydrones / Smart Grain / Smartbreeder / SoilTech / Somo / Spectral Solutions / Spectrum / Spot Agro / Stac / StarkSat / T5 Tecnologia / Tarvos / Tec3geo / Tensiometro / Tetetanque / Trace Pack / Treevia / Unisolo / Vant Mapper	5ecos / Agricef / AgroForte / Aqbits / Aquaeficiência / aterra / BR Polen / chem4u / Delta CO2 / Dynalogic / EcoBiotech / Eureciclo / Evoluma / Fermentec / Fornari Industria / Gertech Soluções Industriais Ltda / Kemia Tratamento de Efluentes / Nice Planet / PlataformaVerde / PotyChip / Quickium / Residuall / RSU Brasil / Spectral Solutions / T5 Tecnologia / Tec3geo / VG Residuos	Agroconecta / Ampla Intelligence / Anubz DNA / Box Delivery / Dynalogic / PlataformaVerde / PolyNatural / T5 Tecnologia	5ecos / Agroconecta / Eureciclo / PolyNatural

Service Category	育種／資材	生産（農業・畜産・漁業）	加工／保存	流通	市場／消費
		Levantamentos e Geoprocessamento / Velos / Verde Drone / VG Residuos / Wolk Tecnologia / Xmobots / Zasso / Zeusagro			
C) Automation and robotization		100% Livre / AgroEasy / Agromizer / Agrotechlink / Aguapé Horta Urbana / Auros Robotics / Auster Tecnologia / Be Green / Cowboy Soluções Integradas para o Agronegócio / DIMO Soluções em Tecnologia / Drop / DropScope (SprayX) / Duo automation / Eacea Soluções em Cultivo Protegido / Eirene Solutions / Favo / Fazenda Cubo / Fazendas Bioma / Fazu / Inobram / Instituto Cidade Jardim / Jahde Tecnologia / Pink Farms / Quiron Agrodigital / R4F Tecnologia / Residus / Smart Sensing / Somo / Tecnofacil / Imeve			Bionicook
D) Market place	Grão Direto / agro2business / AMD Agro / AquaIn /Aqua Insumos / CBC Agronegocios / Clicampo / Clube Agro Brasil / Colhesul Peças Agrícolas / e.agro / Instaagro / Insumo Agrícola / Karavel / Negocia Agro / Pangea Parts / Seedz / Webgados / aFHF / AgriMates / Alluagro / eBarnPortal de Negócios Agrícolas / Far More Land / Maqfácil / Materre / poupachef / 4vets / AgPay / AgriPad / Agritrade / Agrobatida / Agromercador / Agromercantil / AgroPad / Agrorigem / Boi na Linha / Busca Terra / Campear / CargoX / Central do Agro / Central do Boi / CompreGados / Coop Carne / Da Horta na Porta / E-ctare / Embry / eMercado / e-Rural / Food Finder / Frexco / Gavea Marketplace / HF Rural / Lojas Country / Meu Quintal Orgânicos / MFRural / Minnis / Nutrir Orgânicos / Orbia / Osalim Agribusiness / Raeasy / Rede do Campo / Restin / Rural Sale / Sumá / Supercampo / Terravi / Trucadão / YBY Online				
E) Supply Chain Management	Agropacking / Ataros / Brid Soluções / O Agro / Agtrace / Amachains / Arabyka / Aware Logistics / Azship / B tracer / Brasil Fretes / Campotech / CertifiCafé / Closin Tecnologia / DevCoffee / Ecotrace Tecnologia da Informação / Fiboo / Fruitkeep / Granter / LebenLOG / Master Planti / Mercado de terras / Paripassu / Polifrete / RapixLog / Rastrovet / SCL Rota / Sisagri / Target / Termoplex / Tiffin Foods / Tracktoor / AgroD Inovação e Resultados no Campo / DataMatte / Foodtech / InteCred (Implanta IT) / Ironware / SGS Unigeo / AddLog / Agrimapp / Astech / BPSS / Cargon / CargoX / ChefMeat / ChoppUp / Frete Rápido / goFlux / Intelipost / Nama / Neokohm / Packid / Procer Automação / Safe Trace / Trucker do Agro / 5mart / Geofusion / Hyperfarm / IZIO / Mangos / ShelfPix / UpPoints / VocêQpad / Zaitt				
F) Financial Services	Acerto Facil Pagamentos / AGRINT / Agristamp / Agroforte Digital / Agrolend / Agromatic / Agrometrika / Agronomics / Agronow / Agrotools / Audsat / Bart Digital / Biofíliza / Bolsa Agro CPR / Brain Agriculture / brCarbon / BRFLOR / CERC / Culte / DuAgro / Edafo Pec / Essent Agro / Fazenda Cheia / Finpec / Flowins / Fortalece Seguros / Gira / IDMAQ / LeveAgro / Me Sinto Seguro / Moss Earth / Nagro / Nato-Digital / Newe / NFeAGRO / Pag-Agro / Radix Florestal / Softfocus (Crédito Rural) / Terralogs / TerraMagna / Terras App Solutions / Verde rural				
G) Information infrastructure services	Mais Soluções Inteligentes / Scicrop / Shooju / BST Networks / Global Press / Meltech / Pluginbot / V2COM / Verde Telecom				
H) Other than above					

出典：再委託調査を元に調査団作成。

4-2. ブラジルの SFC 関連企業のサービス提供数



出典：EMBRAPA (2021) “RADAR AGTECH BRASIL 2020/2021 -MAPAMENTO DAS STARTUPS DO SETOR AGRO BRASILEIRO-“

4-3. ブラジルの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）

・ Embrapa 他（2021）によると、Agtech 分野スタートアップ企業は投資家から 7,000 万 US$を調達している。主要なアクセラレーターは 4 社、インキュベーターは 12 社確認されている。

5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	ROBOAGRO
会社概要／SFC 事業や技術の概要	養豚給餌ロボット： ロボットが農場内を、プログラムされた時間に巡回し、食肉メーカーの技術ガイドラインに沿って一頭あたりの量の飼料を正確に供給。「養豚 4.0（Suinocultura 4.0）」と位置付け、農場ごと、豚舎ごとに、すべてのロボットを管理し、厳格な時間管理で作業をすることにより、6%以上の飼料の節約を実現。 2018 年の設立以降、2021 年 6 月に至るまで、各年売上を倍増させている。2020 年の市場シェアは約 5%。
設立年	2018 年
本拠地住所	ブラジル国リオグランデ・ド・スル州
年間売上高	US$ 3,280,476（2020 年）
従業員数	10
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	C)　自動化・ロボット化
SFC 商材のブランド名	ROBOAGRO
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	「精密養豚」により、1,000 頭規模の養豚場で年間 1 万 9520 ドル以上のコスト削減が可能。
※ニーズへの対応	⑪家畜振興や家畜衛生にかかるニーズ

https://www.roboagro.com.br/

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	KALLIANDRA tecnologia em campo Kalliandra
会社概要／SFC 事業や技術の概要	土壌水分のモニタリングと遠隔測定用センサーを用いて無線による通信およびリアルタイムの農場データの収集を行い、灌漑業者の管理を支援する。

	ブラジルの農業環境に耐えうるよう、エネルギー消費量が少なく、自律的な無線送信機によるカバレッジを実現。
設立年	2017 年
本拠地住所	ブラジル国バイア州
年間売上高	N/A
従業員数	3
投資家	N/A
投資額	N/A
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	B)　生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Kalliandra
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	経営判断、レポート、制御のための無線による通信とリアルタイムでの情報収集を実現する。信号のカバー範囲、ブラジルの農業環境の特性に耐えうる機器。
※ニーズへの対応	②効率的な灌漑水利用や節水技術へのニーズ

https://kalliandra.com.br/

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Pitaya Tech Irrigação Eficiente Indústria e Comércio Ltda
会社概要／SFC 事業や技術の概要	EMBRAPA が特許をもつ土壌水分センサーをベースにしたソリューションを提供。農家が現場でより効率的、正確にリアルタイムで、より少ない資源でより多くのものを生産するための持続性のある灌漑を行えるように支援。
設立年	2019
本拠地住所	Rua Aquidaban, nº 1, Centro, CEP 13560-120, São Carlos/SP
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
投資額	N/A
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	B)　生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Irriga Digital
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	・大雑把な灌漑を精密灌漑に ・干ばつの影響を低減 ・率的な灌漑方法とそれを実現する設備が不足している。
※ニーズへの対応	②効率的な灌漑水利用や節水技術へのニーズ

https://pitayairrigacao.com.br

5-4. 事例 4

項目	情報

会社名	SANTOS LAB Santos Lab Participações
会社概要／SFC 事業や技術の概要	無人航空機より農場をモニターし、データをオンラインプラットフォームで提供。 固定翼ドローン「CARCARÁ II」は主要なセンサーやカメラと互換性のある、カスタマイズ可能な高い負荷容量（800 g）で最大 90 分の飛行が可能。広い領域のマッピングと航空画像作成のための用途の広いソリューションを提供。
設立年	2006
本拠地住所	Avenida das Américas, 18,500 - Sala 509- Recreio dos Bandeirantes - CEP: 22.790-704 - Rio de Janeiro/RJ
年間売上高	US$350,000（2020 年）
従業員数	21
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	B)　生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Santos Lab
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	
※ニーズへの対応	③農家の栽培技術向上やスマート農業導入に資する技術へのニーズ

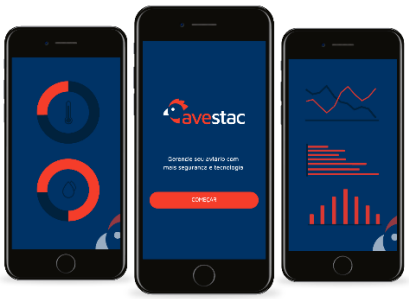
https://www.santoslab.com/

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Soil Tecnologia LTDA
会社概要／SFC 事業や技術の概要	精密灌漑のためのハードウェアと自動化ソフトウェア。灌漑の制御と情報を顧客に提供し、インターネットの使用状況に左右されずに機能。センターピボット灌漑技術を使用する農家に、実用性、経済性、節水をもたらすことを目指しています。
設立年	2018
本拠地住所	ブラジル国ミナスジェライス州
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	B)　生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	・　灌漑設備の管理が統合されていない。 ・　水エネルギーの無駄が多い。
※ニーズへの対応	②効率的な灌漑水利用や節水技術へのニーズ

https://soiltech.com.br/

5-6. 事例 6

項目	情報
会社名	STAC TECHNOLOGY LTDA
会社概要／SFC 事業や技術の概要	STAC は、鶏舎の管理ために理想的なソリューションを提供。IoT 技術を利用して、飼育環境の質、体重、水、飼料などの情報を提供するデバイスにより、鶏のアニマルウェルフェアや各鶏舎の生産性をリアルタイムに監視。ソフトウェア、デバイス、人工知能が統合されたシステムで、生産サイクルの各段階で最適な管理を行うことが可能。また、管理者による農場の遠隔監視が可能で、戦略的な計画と意思決定を支援。 
設立年	2016
本拠地住所	ブラジル国パラナ州
年間売上高	US$ 16,075（※昨年末から販売）
従業員数	5
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	A)　経営管理支援情報サービス／B)　生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	Avestac Avestac pro
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	生産者や食肉メーカーが意思決定や管理するための養鶏場の情報が不足しているため。
※ニーズへの対応	⑪家畜振興や家畜衛生にかかるニーズ

https://agrostac.com.br/

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

ブラジルにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開する際に確認が必要と思われる法規制を記載しています。

項目	関係省庁	名称	概要
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）			（知的財産権保護に係る場合のみ）
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）	環境・再生可能資源院（Ibama） 交通局（Denatran） 国家度量衡・規格・工業品質院（Inmetro）		車輌そのものの製造は従来の法令で規制されるが、自律走行車についてはそれに特定した法律が存在しない。そのため現時点では製造、販売ができず、業界の問題となっている。特に事故の場合の責任の所在について議論が行われている。
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用	労働雇用省（MTE）	NR- 12	農業用ロボットに特化した規制は存在しない。安全面については労働雇用省による機械と設備の安全要件に係る規制基準（NR-12）を遵守することが求められてい

			る。
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	民間航空庁（ANAC） MAPA	RBAC – E nº 94 (ANAC, 2017 年) MAPA が現在準備中の細則（Instrução Normativa）	ドローンの一般的な運航は民間の航空行政を管轄する ANAC の規定による。この規制はドローンをリクレーション用と業務用に分け、飛行距離、高度などが定められている。 一方、MAPA は農業用に特化した規制を準備中で、昨年公聴会が開かれ、現在、発表待ちになっている。ドローンの総重量を 25 キロまで、25～150 キロ、150 キロ以上に分けて細かく規制される。
特に「SFC 技術」に関連する無線通信	技術革新通信省（MCTI）	ANATEL 決議 RESOLUÇÃO Nº 697, DE 28 DE AGOSTO DE 2018	使用できる周波数などを規定。携帯の電波が入らない地域では、無線電波によって接続を確保する技術が開発されている。

出典：再委託調査を元に調査団作成。

トルコ国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-1-1. 人口</td><td>8343 万人（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-2. 産業別人口構成</td><td>農業：18.0%（2020 年予測値）(UN)
製造業：26.1%（2020 年予測値）(UN)
http://data.un.org/en/iso/in.html</td></tr>
<tr><td>1-1-3. 言語</td><td>トルコ語（公用語）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/turkey/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-4. 教育（識字率）</td><td>96.2%（2017 年）（世界銀行）
https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS</td></tr>
<tr><td>1-1-5. 宗教</td><td>イスラム教（スンニ派、アレヴィー派）が大部分を占める。その他ギリシャ正教徒、アルメニア正教徒、ユダヤ教徒等。
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/turkey/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-6. 国内総生産（名目）</td><td>7,195 億 US ドル（2020 年）（IMF）</td></tr>
<tr><td>1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）</td><td>28,678US ドル（2020 年）（IMF）
World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)</td></tr>
<tr><td>1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>6.1%</td><td>3.3%</td><td>7.5%</td><td>3.0%</td><td>0.9%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>146.1%</td><td>157.4%</td><td>175.0%</td><td>203.5%</td><td>234.4%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-10. ジニ係数</td><td>41.9%（2019 年）（世界銀行）</td></tr>
<tr><td>1-1-11. 最低収入（月額）</td><td>単位：US ドル（(ILO)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>468.20</td><td>545.34</td><td>487.24</td><td>420.33</td><td>450.91</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）</td><td>734.3US ドル（2019）(ILO)</td></tr>
<tr><td>1-1-13　産業別平均収入（月額、農業・製造業）</td><td>農業：291.8 ドル（2020 年、ILO）
製造業：435.3 ドル（2020 年、ILO）</td></tr>
<tr><td>1-1-14. 金利（銀行借入）</td><td>（2015-2019）(IMF)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>NA</td><td>NA</td><td>NA</td><td>NA</td><td>NA</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-15. 日系企業の進出数</td><td>259 社（2020 年）（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数</td></tr>
<tr><td>1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）</td><td>33 位（世界銀行「Doing Business 2020」）</td></tr>
</table>

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀資料）</td><td>585 万人（全労働人口の 18%）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業※</td><td>449 億 US ドル（2018 年）、（全 DGP に占める割合 5.8%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況※</td><td>○ 三方を海に囲まれている一方で、内陸部に標高3,000mを超える山々があるため、地域による気候差が大きく、多種多様な農業形態を有している。地域ごとの特徴は、地中海・エーゲ海地域は地中海性気候で、さくらんぼやいちじく等の果物、野菜の生産が盛ん、黒海地域は海洋性気候でヘーゼルナッツ、茶の生産が盛ん、中央アナトリア地方はステップ気候で穀物類の生産が盛ん、南東部はステップ気候で綿花やピスタチオの生産が盛ん。
○ 主要農産物は、小麦、てん菜、トマト、大麦、とうもろこし、ぶどう、さくらんぼ、ヘーゼルナッツ等。特にヘーゼルナッツは生産量で世界の58%、輸出量では57%を占める（2018年）。
○ クロマグロの畜養が盛んで、約3,221トンが日本に輸出されている（2019年）。主要魚種は、漁業ではイワシ、ニシン、ハガツオ、ザルガイ、コダラ、巻き貝等、養殖ではマス、タイ、スズキ等。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況※</td><td>
<table>
<tr><th>（2017 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>7,854</td><td>100</td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>3,800</td><td>48.4</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>2,004</td><td>25.5</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>335</td><td>4.3</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>1,462</td><td>18.6</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計
</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況
（①については※）
（②については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th></tr>
<tr><td>小麦</td><td>2,260</td><td>2,060</td><td>2,150</td><td>2,000</td></tr>
<tr><td>てん菜</td><td>1,646</td><td>1,947</td><td>2,083</td><td>1,890</td></tr>
<tr><td>トマト</td><td>1,262</td><td>1,26</td><td>1,275</td><td>1,215</td></tr>
<tr><td>大麦</td><td>800</td><td>670</td><td>710</td><td>700</td></tr>
<tr><td>ぶどう</td><td>365</td><td>400</td><td>420</td><td>393</td></tr>
<tr><td>さくらんぼ</td><td>54</td><td>60</td><td>63</td><td>64</td></tr>
<tr><td>ヘーゼルナッツ</td><td>65</td><td>42</td><td>68</td><td>52</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>1,693</td><td>1,679</td><td>1,876</td><td>2,004</td></tr>
<tr><td>牛肉</td><td>101</td><td>105</td><td>99</td><td>100</td></tr>
<tr><td>鶏肉</td><td>191</td><td>188</td><td>214</td><td>216</td></tr>
<tr><td>鶏卵</td><td>105</td><td>113</td><td>121</td><td>96</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th></tr>
<tr><td>小麦</td><td>64</td><td>55</td><td>52</td><td>40</td></tr>
<tr><td>てん菜</td><td>10</td><td>12</td><td>11</td><td>8</td></tr>
<tr><td>トマト</td><td>50</td><td>64</td><td>38</td><td>38</td></tr>
<tr><td>大麦</td><td>19</td><td>15</td><td>15</td><td>12</td></tr>
<tr><td>ぶどう</td><td>20</td><td>20</td><td>18</td><td>16</td></tr>
<tr><td>さくらんぼ</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>4</td></tr>
<tr><td>ヘーゼルナッツ</td><td>36</td><td>15</td><td>18</td><td>11</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>72</td><td>64</td><td>64</td><td>61</td></tr>
<tr><td>牛肉</td><td>79</td><td>88</td><td>74</td><td>60</td></tr>
<tr><td>鶏肉</td><td>46</td><td>42</td><td>45</td><td>38</td></tr>
<tr><td>鶏卵</td><td>18</td><td>19</td><td>18</td><td>16</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
</table>

1-2-6. 農産物貿易（輸出）※

農産物貿易上位 5 品目（2018 年）

品目名	輸出額（百万 US ドル）	シェア（%）
小麦粉	1,040	6.2
ヘーゼルナッツ	934	5.6
調製食料品	713	4.2
ペストリー	679	4.0
ナッツ調製品(除く落花生)	643	3.8
総額	16,823	100.0

元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く

1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）

104 %

データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html

1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移

生産量（単位：万トン）

産品	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
ヨーロッパスズキ（海水養殖）	7.5	8.1	10.0	11.7
ニジマス（淡水養殖）	10.0	10.0	10.2	10.3
カタクチイワシ	19.3	10.3	15.8	9.6
ヘダイ（海水養殖）	5.2	5.8	6.1	7.7
ハマグリ	3.7	2.1	3.5	4.5
ハガツオ	0.5	3.9	0.8	3.1
ヨーロッパキビナゴ	7.7	5.0	3.4	2.0
イワシ	1.7	1,8	2.3	1.9
アジ	1.4	0.9	0.8	1.4

データ：FAO 統計

1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸出量の動向

輸出額（単位：百万 US ドル）

産品	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
ヘダイ（生鮮/チルド）	148	177	184	196
スズキ（生鮮/チルド）	137	147	166	187
その他魚フィレ（生鮮/チルド）	73	89	79	94
その他魚フィレ（冷凍）	75	93	101	90
マス類（冷凍）	31	39	40	55
クロマグロ（生鮮/チルド）	44	42	57	51
マス類（燻製）	39	42	34	38
マクロ、ハガツオ、カジキ、その他（すり身他）	12	13	26	37
マス類（生鮮/チルド）	10	14	16	23

データ：FAO 統計

1-2-10. 自然環境まとめ

○ 三方を海に囲まれている一方で、内陸部に標高3,000mを超える山々があるため、地域による気候差が大きく、多種多様な農業形態を有している。地域ごとの特徴は、地中海・エーゲ海地域は地中海性気候で、さくらんぼやいちじく等の果物、野菜の生産が盛ん、黒海地域は海洋性気候でヘーゼルナッツ、茶の生産が盛ん、中央アナトリア地方はステップ気候で穀物類の生産が盛ん、南東部はステップ気候で綿花やピスタチオの生産が盛ん。

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

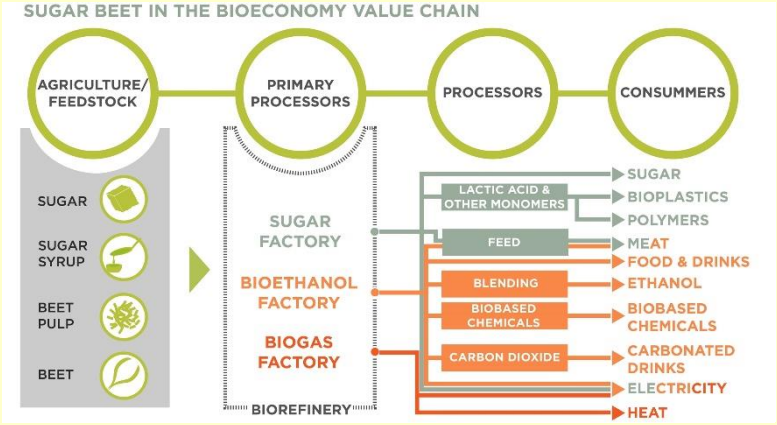
2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

<table>
<tr><td>調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ</td><td>(1) 農牧水産業課題・ニーズ

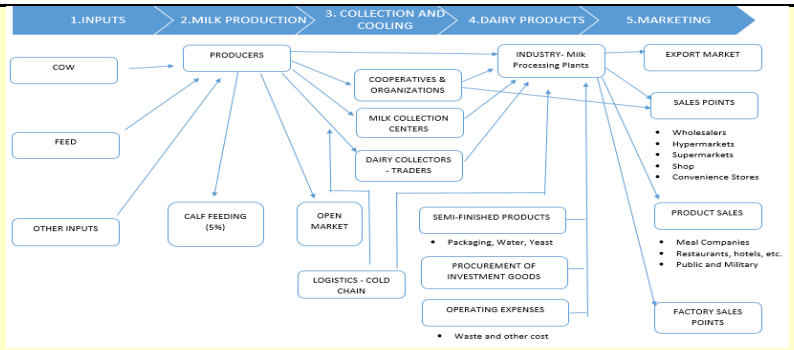
a) 農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点

トルコの農業は成長を続けており、EU 諸国の中では最大の規模を誇っているが、更なる成長を目指している。第 11 期国家開発計画（2019-2023）では、農業（畜産・水産含む）を優先開発セクターの 1 つと位置付けており、農業の効率化を目指して、データの活用、情報システムの構築、補助金の有効活用、農地の有効活用、灌漑開発促進、生産性の向上、畜産・水産の拡大などを掲げている。また、今日的課題として食品安全、市場管理、生物多様性などの改善の他、生産者組織の能力向上、付加価値向上、森林管理や研究開発の強化、生産者所得保護、研修・普及などにも取り組む。研究開発の中ではスマート農業技術の開発も挙げている。

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：

<table>
<tr><th>優先作物名</th><th>VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）</th></tr>
<tr><td>①果樹（オリーブ）</td><td>果樹はジュースとしての需要が伸びており、施設数も増加している。海外からの投資も増えており、先進的な技術の導入余地もある。特にオリーブについては、世界第 5 の生産国で、生産も増加しており、オリーブオイルは重要な輸出産品である。関係する企業、生産者組合の中でもスマート技術の導入が増加している。搾油かすの活用法が検討されている。</td></tr>
<tr><td>②テンサイ</td><td>トルコでは砂糖の原料として広く栽培されており、人口の伸びとともに生産も増えている。従来、砂糖製造は官営だったが、民営化が進んでいる。生産は割当制で、購入企業や工場との契約栽培が主。砂糖の 8 割が工業用、2 割が家庭用に消費される。民営化の流れの中で、灌漑システム、土壌水分管理、労働力低減等のスマート化が進んでいる。テンサイは主には砂糖に変わるが、その他様々な用途にも用いられている。テンサイのバリューチェーンを下図に示す。
 

出典：https://www.cibe-europe.eu/Bioeconomy</td></tr>
<tr><td>③牛乳</td><td>トルコは世界第 8 位、欧州で第 3 位の牛乳生産国で、現在でも増産を続けている。サブセクターとしても成長を続けており、スマートシステム導入による効率化が求められている。生乳の半分は加工用、32%は家庭用、11%は路傍で直接消費者に販売、残りは様々な形態で消費される。傷みやすいことから、スマートシステムによる生産、流通、食品安全の確保、効率化によるロスの低減などが求められている。トルコの牛乳のバリューチェーンを下図に示す。</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>



出典：TEPAV

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分
※（2）～（5）以降の内容に流れるように整理

優先作物名	スマート技術の介入余地について
①果樹（オリーブ）	自動灌漑システム、栽培管理、収穫機管理、流通管理、製品管理、トレーサビリティ、生産者組織強化等
②テンサイ	自動灌漑システム、栽培管理、収穫機管理、流通管理、製品管理、トレーサビリティ、生産者組織強化等
③牛乳	自動給餌システム、乳牛健康管理、畜舎環境管理、自動搾乳システム、製品管理、流通管理、トレーサビリティ、生産者組織強化等

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家
小規模かつ自給的な経営体が多く、経営基盤としては脆弱で、資金不足、小区画で分散した農地、相続分割による小面積化、農地の農外目的使用、農家の高齢化と教育レベルの低さ、財務能力不足、インプットコストの上昇、マーケティングの難しさ、農家組織の脆弱さなどの課題を抱えている。このため、持続的に利益を出せる体制、農地分割への対策、農外使用への規制、財政支援の継続、価格管理メカニズム、農産物流通の効率化、農家の能力向上の取組の強化、若年層への財政支援、農家組織支援などが求められている。
農業省は農家登録システムを構築しており、農家は登録された農地面積に従って、種子、肥料、燃料などのインプット支援を得られる。Vodafone は SMS による農業情報提供サービスを 3.5 万農家に提供しているが、小農向けのサービスの活用は限定的。
(2-2) 商業的農家
特に牛乳、肉牛、果物、温室などに投資、経営体としても安定しており、計画的に生産、出荷・製品化につなげている。スマート農業、高度技術導入なども行われている。反面、経営規模が大きく、価格形成力が強いことから、小規模農家にマイナスに影響するリスクがある。引き続き経営規模の拡大、農業の機械化とそれによる雇用創出、地方部での食品ビジネスの拡大、価格管理メカニズム、新技術の開発・導入などが求められている。
先進技術の導入も進んでいる模様で、精密農業、生産管理、品質管理などのスマート化も一部導入されていると考えられる。

(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類

＜生産＞精密農業、栽培管理、センサーを活用した土壌水分モニタリング・自動灌漑、情報提供サービス、モニタリングシステム、GIS、イメージプロセシングなどが活用されている。
＜加工＞＜流通＞IoT、ビッグデータ、IC タグ、トレーサビリティ、ブロックチェーン、コールドチェーントラッキングシステム、温度管理、ガスセンシングなどが活用されている。
＜消費＞IC タグ、トレーサビリティ、ブロックチェーン、コールドチェーントラッキングシステムなどが活用されている。

(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項

トルコでも農村部の過疎化、農家の高齢化は大きな課題となっており、農村部の小規模農家の所得向上のためのデジタル技術・データの活用が求められる。このためには、小農の組織を強化し、共同購入・農機の効率的活用による生産のコスト・労力の低減、共同販売のマーケティングの促進による販売益の改善などが求められる。他方、商業的農家はスマート技術も導入しているものの、一層の活用による事業の拡大・効率化へのニーズがあるものと思われる。

a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ

(1) 政府の農業分野及び SFC 関	第 11 期国家開発計画（2019-2023）では、農業（畜産・水産含む）を優先開発

連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	セクターの 1 つと位置付けており、農業の効率化を目指して、データの活用、情報システムの構築、補助金の有効活用、農地の有効活用、灌漑開発促進、生産性の向上、畜産・水産の拡大などを掲げている。また、今日的課題として食品安全、市場管理、生物多様性などの改善の他、生産者組織の能力向上、付加価値向上、森林管理や研究開発の強化、生産者所得保護、研修・普及などにも取り組む。研究開発の中ではスマート農業技術の開発挙げている。官主導で大学、企業なども巻き込んだスマート農業プラットフォームも立ち上げられている。
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品･技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	研究機関・大学は、研究成果の社会実装に向け産業界との連携強化を目指しており、様々な SFC 関連技術の開発に力を入れているものの、新しい取組みであり、全国的な実績は整理されていない。
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題･ニーズ	ドローン、農業ロボット、自動灌漑、可変施肥システム、自動給餌機、スマートグリーンハウス、病害虫早期警戒システム、GPS やリモートセンシングと自動農機と組み合わせた精密農業などを、一部の先進的・商業的農家が活用している。スタートアップ等の企業が提供するサービスとしては、農家向け情報提供サービス、センサー技術、気象情報、スマート灌漑・施肥システム、栽培管理・モニタリング、可変施肥システム、包装・貯蔵システム、畜産品トラッキングシステム、食品トレーサビリティなどが挙げられる。 ただし、これらの技術を活用しているのは、大規模な商業的農家や果樹等の高収入農家に限られており、地方部の一般的な小規模高齢農家は、IT リテラシーも低く伝統的農業が主流である。
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家･家族農業）における課題・ニーズ	小規模農家は経営基盤としては脆弱で、資金不足、農地の分散・小区画、高齢化と教育レベルの低さ、財務能力不足、マーケティングの難しさ、農家組織の脆弱さなどの課題を抱えており、持続的に利益を出せる体制、農地分割への対策、財政支援の継続、価格管理メカニズム、農産物流通の効率化、農家の能力向上の取組の強化、若年層への財政支援、農家組織支援などが求められている。商業的農家は経営規模も大きく安定しており、今後も先進技術、スマート技術なども活用し、規模の拡大、生産性の向上、雇用創出が期待されている。
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題･ニーズ（横断的ニーズ）	近年の消費者の食の安全に対応するためのトレーサビリティの向上、農家個人・組織の能力強化、灌漑施設などの農業インフラの強化、生産者と消費者を直接つなぐプラットフォーム形成などが求められている。
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	トルコは通信インフラの整備は農村部でも進んでおり、SNS などのシンプルな機能は多くの人が活用しているが、スマートフォンの活用は半分以下に留まっている。サーバーの設置、衛星画像、無人農機、ロボット、ドローンの利用などには一部制限があるものの、気象データは申請すれば得ることができ、既存企業との連携があれば制限は限定的と思われる。
b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化	
農業省は、様々なデータをデジタルの形で整理しており、それらを総称して Agricultural Information System（AIS）と呼んでいる。その基礎となるのが Land Parcel Information System（LPIS）と Farmer Registration System（FRS）で、区画ごとの農地情報と農家の情報が整理されており、これに基づいて政府からの各種補助金も拠出される。卸売り市場で農産物の売買を行うための Hall Registration System（HKS）は 2012 年に運用を開始している。スーパーチェーン等の企業を含む多くの関係者と同省が 2020 年に立ち上げた Digital Agriculture Market Platform（DITAP）は、デジタルでのマーケットプレースを提供するのが目的で、ブロックチェーン技術も用いられているものの、本格運用には至っていない。このほか、包括的な農業生産情報をモニタリングする TARBIL（Agricultural Monitoring and Information System）、栽培プロセスを記録する農業トラッキングシステム、リスク管理のための Smart Agriculture Monitoring and Management Platform なども農業省が立上げを計画している。	
c) SFC 構築に関わるその他の課題：	
(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題 トルコは通信インフラの整備は農村部でも進んでおり、SNS などのシンプルな機能は多くの人が活用しているが、スマートフォンの活用は半分以下に留まっている。サーバーの設置、衛星画像、無人農機、ロボット、ドローンの利用などには一部制限があるものの、気象データは申請すれば得ることができ、既存企業との連携があれば制限は限定的と思われる。 (2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題 （注：情報収集中）	

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）

◆ 外資進出規制業種・禁止業種
原則として、すべての業種・分野が外資に開放されているが、一部の業種では外資の参入が認められていない。外資比率の制限がある業種では、許認可が必要な場合がある。

◆ 外資の出資比率
外資による出資比率や出資額などに関する規制はない。

◆ 資本金規制
特になし。

◆ その他の規制
建設業分野に関しては、内国入札者には 15%を上限とする価格優位性の付与が許容されるほか、一定の場合には内国入札者にのみ受注権限が付与される（Public Procurement Law Article 63）。

◆ スマートフードチェーン事業に関連しうる規制
国外に整備されたクラウドサーバーの利用に関する規制
衛星画像の利用に関する規制
気象情報の利用に関する規制
ドローンの利用に関する規制
農業データの利用に関する規制など

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報

2-2-1 スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド

スマート農業の市場規模（2019 年）は、480 百万ドルで、2027 年には 661 百万ドルに拡大すると予測されている。

（資料：SMART AGRICULTURE MARKET, Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020-2027, Allied Market Research）

2018 年の農業セクターの総生産額は、54,094 百万ドルであり（資料：FAOSTAT）、スマート農業の市場規模は、総生産額の 0.89%に相当する規模である。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	98.5	99.7	99.8	99.7	99.7
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	95.0	96.0	97.4	98.3	98.6
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	0.0	82.5	86.5	93.2	96.7
3-2 携帯端末の個人普及率	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	1,131	1,691	2,795	3,983	5,475
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	0.63 US ドル				

	2011	**2014**	**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	45.1	32.8	41.6
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）		44.3	54.2
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）		0.1	1.6

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意点：本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[7] 等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅されていない。

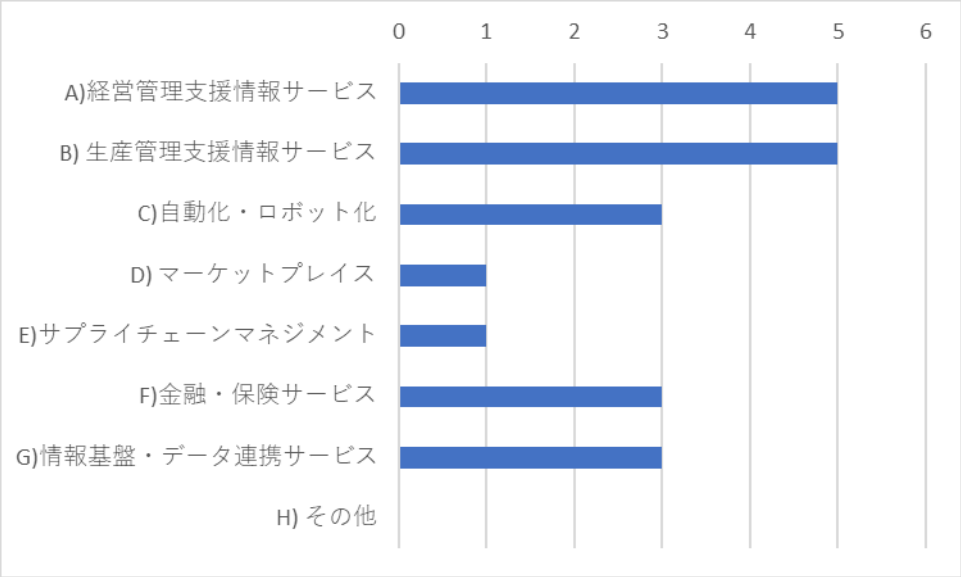
Service Category	農業投入材／育種	生産 （農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場/消費
A. 経営管理 支援情報サービス	Tabit DİJİTAL TARIM PAZARI Toros Tarim	Milking Cloud Ayvetsan			
B. 生産管理 支援情報サービス		Agrivisio GEOSYS Horizon Advanced Technology Doktar			Vahaa
C. 自動化・ ロボット化	TürkTraktor	For farming Fly Farmar			
D. マーケット プレイス	DİJİTAL TARIM PAZARI				
E. サプライチェーンマネジメント					
F. 金融・保険サービス	Tarfin Agrio Vodafone				

[7] 「Crunshbase」は世界最大のベンチャー企業データベースである。企業概要や経営者の情報他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されている。世界中の投資家・起業家・リサーチャーなどのプロフェッショナルを含む 5,500 万を超えるユーザーが利用している。

G. 情報基盤・データ連携サービス	Tarfin Vodafone Bimetri
H. その他	

出典：再委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作成

4-2. トルコの SFC 関連企業のサービス提供数
CrunchBase に登録されているの SFC 関連企業（主にアグリテック、フードテック企業）及びデスクリサーチにて収集した SFC 関連企業が提供しているサービスの数を示す。



出典：委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作成

4－3. トルコの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）
データ不足のため集計不可。

5. 現地の SFC 好事例
5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	Agrovisio (https://agrovisio.com.tr/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	エストニアに本社を置き、トルコ国内ではアンカラ、イスタンブールに支社がある。 ビッグデータを活用し、農家にはその土地で最適な作目の判定や収穫のタイミングを判定するデータを提供。バイヤーに対しては農作物の供給状況を提供するサービスを展開。
設立年	2017 年
本拠地住所	タリン、エストニア
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	Startup Wise Guys
投資額	10,000,000 トルコリラ
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	生産管理支援情報
SFC 商材のブランド名	Agrovisio
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	農産物の供給状況をリアルタイムに把握し、価格動向を予測することで、効率的な経営が可能となるため。

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	For farming (https://www.forfarming.co/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	イスタンブールに拠点を置き水耕栽培のスマート農業を展開。 クラウドベースのファーム管理ソフトウェアを使用し携帯やタブレットで作物のリアルタイム監視、温度管理などが可能。
設立年	2018 年
本拠地住所	Maslak Mahallesi, 9.Sokak,No:310/A, Daire:11-3 34398, Sarıyer/İstanbul
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	5 名
投資額	US$422,000
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	生産管理支援情報サービス
SFC 商材のブランド名	For Farming
ビジネスモデル（想定）	B2B
SFC ビジネスを展開している理由	耕地や、淡水の不足に対応するため、より小さな場所で、より少ない水でより多くの食料を栽培するための農法を提供する。

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Vahaa Vertical Farming Solutions (https://www.vahaa.co/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	イスタンブールに拠点を置く水耕栽培スタートアップ企業。 同社のアプリを使い、水や光の調整や、作物の育成状況を管理する。収穫時期を通知し、タイミングを逃さず収穫が可能。自宅等での屋内水耕栽培を可能とする。
設立年	2018 年
本拠地住所	Dudullu OSB Mah. DES 2. Cadde No:8/13, Ümraniye/İstanbul
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	市場/消費
SFC 商材のブランド名	Vahaa
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B 個人、法人向けに室内水耕栽培の栽培装置及び管理ツール（アプリ）を販売する。
SFC ビジネスを展開している理由	都市化が進む中で食品のサプライチェーンの透明性や食の安全性が疑問視されるようになってきたことに伴い、家庭で安全な野菜を育てたいとのニーズに対応するため。

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	Tarfin (https://tarfin.com/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	イスタンブールに本社を置き農業資材購入のためのモバイルアプリを提供。トルコ国内に 6 つの拠点がある。 AI を活用した農業リスクスコアリングモデルを使用することで、トルコの農家が必要とする肥料、種子、飼料などのすべての農業投入物を手頃な価格で提供する。また、収穫物を売買するマーケットプレイスを展開し、資金決済もモバイルで行う。
設立年	2017 年
本拠地住所	Nisbetiye Mah. Nisbetiye Cad Ayyıldız İş Merkezi, D:No:4/5, 34340 Beşiktaş/İstanbul,
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	Quona Capital 他
投資額	US$6,300,000
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	農業投入材 マーケットプレイス 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	tarafin
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B
SFC ビジネスを展開している理由	トルコの農家が自分の住んでいる地域で最新の肥料や飼料にアクセスができ、適切な価格で購入できるようにするため。

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Milking Cloud (https://www.milkingcloud.com/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	アンカラに拠点を置き、酪農家等に対してオンライン家畜管理システムを提供する企業。携帯アプリ（Apple、アンドロイド）を通じクラウドで牛乳生産、繁殖と授精情報、疾病などを記録することで、乳牛の監視、供給システム情報等を管理することが可能。
設立年	2014 年
本拠地住所	アンカラ、トルコ
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
投資額	N/A
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	経営管理情報支援サービス 生産管理情報支援サービス
SFC 商材のブランド名	Milking cloud
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B アプリケーションを購入（1 年間のサブスクリプション）することで利用可能。利用人数に応じて料金が変化。
SFC ビジネスを展開している理由	家畜農家の生産を向上させるため。

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

トルコにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開される際に必要と思われる基礎的な法規制を記載する。

項目	関係省庁	名称	概要
国外サーバー利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of Treasury and Finance	Capital Markets Board Information systems management communiqué [8] Capital Markets Board Information systems Independent Audit Communiqué [9]	クラウドデータベースのデータがプライマリーシステムまたはセカンダリーシステムと呼ばれる企業のデータである場合、選択したクラウドデータベースのデータストレージセンター（データを保存する物理的なハードウェア）が国内にある必要がある。
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of National Defense General Directorate of Maps	Regulation on Supply and Use of Maps and Map Information [10]	適切と判断された場合は、有料で利用可能。支払いは米国ドル。
気象データの利用（国家安全保障上の理由等）	Ministry of Agriculture and Forestry The Turkish State Meteorological Service	Meteorology Data-Information sales and presentation system (Mevbis)[11]	既存のサイトの有料または無料の会員になることで利用可能。
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）	Ministry of Agriculture and Forestry, Directorate of Agricultural Tools and Machinery-Turkish Agricultural Equipment and Machinery Manufacturers Association	Strategy Document Sector Report [12].	
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用	Higher Education Institution University Research Centers		
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	Civil Aviation General Directorate	Unmanned Aircraft Systems Instruction (SHT-UAV)[13]	
農業関連データの利用	Ministry of Agriculture and Forestry	Farmer Registration System Regulation [14] Regulation on the registration, production and marketing of	

[8] https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/01/20180105-9.htm

[9] https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/01/20180105-8.htm

[10] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=945856&MevzuatTur=3&MevzuatTertip=5

[11] https://mevbis.mgm.gov.tr/mevbis/ui/HelpMenu/MEVBIS_Kullanim_Kilavuzu.pdf

[12] https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tar%C4%B1msal%20Mekanizasyon%20Sekt%C3%B6r%20Politika%20Belgesi%202018-2022.pdf

[13] http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/2019/IHA_talimati_revizyon3.pdf

[14] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=19712&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

		local varieties [15]	
特に「SFC 技術」に関連する無線通信	Ministry of Transport and Infrastructure	Authorization regulation for the Electronic Communications sector [16] Regulation on the process of verification of the applicant's identity in the electronic communications sector [17]	
特に「SFC 技術」に関連する金融サービスの提供	Banking Regulation and Supervision Agency	Banking law Regulation on information systems and electronic banking services of banks [18]	
その他 (_____)			

[15] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=33763&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

[16] https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=13078&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

[17] https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/06/20210626-21.htm

[18] https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/03/20200315-10.htm

エチオピア国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-1-1. 人口</td><td>1 億 1208 万人（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-2. 産業別人口構成</td><td>農業：65.6% (2020 年、UN)
製造業：24%（2020 年、UN）</td></tr>
<tr><td>1-1-3. 言語</td><td>アムハラ語、オロモ語、英語等
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/ethiopia/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-4. 教育（識字率）</td><td>51.8%（2017 年）（世界銀行）
https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS</td></tr>
<tr><td>1-1-5. 宗教</td><td>キリスト教、イスラム教他
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/ethiopia/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-6. 国内総生産（名目）</td><td>966 億 US ドル（2020 年）（IMF）</td></tr>
<tr><td>1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）</td><td>2,757US ドル（2020 年）（IMF）
World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)</td></tr>
<tr><td>1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>10.4%</td><td>8.0%</td><td>10.2%</td><td>7.7%</td><td>9.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>205.0%</td><td>218.6%</td><td>241.9%</td><td>275.4%</td><td>319.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-10. ジニ係数</td><td>35%（2015 年）（世界銀行）</td></tr>
<tr><td>1-1-11. 最低収入（月額）</td><td>単位：US ドル（(ILO)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>N.A</td><td>N.A</td><td>N.A</td><td>N.A</td><td>N.A</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）</td><td>N.A（ILO）</td></tr>
<tr><td>1-1-13. 産業別平均収入（月額、農業・製造業）</td><td>農業：41.8 ドル（2013 年、ILO）
製造業：59.8 ドル（2013 年、ILO）</td></tr>
<tr><td>1-1-14. 金利（銀行借入）</td><td>（2015-2019）(IMF)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>NA</td><td>NA</td><td>NA</td><td>NA</td><td>NA</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-15. 日系企業の進出数</td><td>11 社（2020 年）（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数</td></tr>
<tr><td>1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）</td><td>159 位（世界銀行「Doing Business 2020」）</td></tr>
</table>

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（WB）</td><td>3,518 万人（全労働人口の 66.63%（2019 年））</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業※</td><td>251 億 US ドル（2018 年）、（全 GDP に占める割合 31.2 %）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況※</td><td>○ 「アフリカの角」と呼ばれるアフリカ大陸の東に位置し、起伏に富んだ地形で気候に地域差があるため、多様な農業形態を有する。
○ 経済の中心は農業であり、GDP や産業別労働人口、輸出額のどれを見ても農業が占める割合が高い。特に、コーヒーは重要な商品作物で、コーヒー世界生産量の約８割を占めるアラビカ種の原産地と云われている。また近年は、安価に生産できる花きの栽培も盛ん。
○ 主要農産物は、とうもろこし、ソルガム、小麦、大麦、コーヒー等。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況※</td><td>
<table>
<tr><th>（2017 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>11,043</td><td>100.0</td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>3,754</td><td>34.0</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>1,597</td><td>14.5</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>157</td><td>1.4</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>2,000</td><td>18.1</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況
（①については※）
（②については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2014 年</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>723</td><td>788</td><td>785</td><td>801</td><td>736</td></tr>
<tr><td>ソルガム</td><td>434</td><td>477</td><td>475</td><td>482</td><td>493</td></tr>
<tr><td>小麦</td><td>423</td><td>465</td><td>454</td><td>480</td><td>424</td></tr>
<tr><td>大麦</td><td>195</td><td>205</td><td>202</td><td>204</td><td>210</td></tr>
<tr><td>コーヒー</td><td>42</td><td>46</td><td>47</td><td>47</td><td>47</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>334</td><td>320</td><td>313</td><td>310</td><td>243</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>16.4</td><td>16.5</td><td>21.1</td></tr>
<tr><td>ソルガム</td><td>12.4</td><td>12.5</td><td>13.5</td></tr>
<tr><td>小麦</td><td>19.4</td><td>17.9</td><td>15.0</td></tr>
<tr><td>大麦</td><td>7.2</td><td>7.7</td><td>6.4</td></tr>
<tr><td>コーヒー</td><td>5.5</td><td>5.7</td><td>5.0</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>19.0</td><td>20.1</td><td>20.0</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）※</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2018 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>コーヒー（生豆）</td><td>759</td><td>35.1</td></tr>
<tr><td>ごま</td><td>310</td><td>14.3</td></tr>
<tr><td>粗製生産品</td><td>249</td><td>11.5</td></tr>
<tr><td>その他生鮮野菜</td><td>240</td><td>11.1</td></tr>
<tr><td>乾燥豆</td><td>75</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>総額</td><td>2,164</td><td>100.0</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く</td></tr>
<tr><td>1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）</td><td>93 %
データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html</td></tr>
</table>

1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移

生産量（単位：万トン）

産品	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
ティラピア	2.5	2.6	2.7	3.0
アフリカナマズ	0.7	0.9	1.0	2.3
ナイルパーチ	0.5	0.6	0.7	0.3

データ：FAO 統計

1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸出量の動向

輸出額（単位：万 US ドル）

産品	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
乾燥魚	0	6.8	14.2	8.2
塩漬け魚	52.0	15.1	3.8	4.1

データ：FAO 統計

1-2-10. 自然環境まとめ[1]

エチオピア中央部を覆うようにエチオピア高原を中心とする高地があり、標高により気候が異なる。西部と南部は土地が肥沃であるため農業生産量は余剰のある地域であるが、北東部の牧畜地域や東中央部は食料不足が発生する地域である。北東部は土壌肥沃度が低く雨量が乏しいため耕種農業は振るわず牧畜が盛んな地域である。

[1] 途上国農業政策状況調査報告書、農林水産省、平成 27 年度

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ

(1) 農牧水産業課題・ニーズ

a) 政府政策の農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点

農業の課題、特に優先作物のバリューチェーンに対するボトルネックを優先地域（Agricultural Commerialization Clusters:ACC）を対象として解決するため、農業改革庁（Agriculture Transformation Agency：ATA）が 2010 年に設置され、2030 年にかけて 5 年×4 フェーズの時間軸で施策を実施している。現在の第 3 フェーズは、ビジョン 2025 を掲げ、小規模農家を商業ベースに発展させて所得向上とリスクや変化への対応力を向上させ、もって中所得国化に貢献するとしている。

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：

優先 3 作物の VC 分析（課題と改善ニーズの下表への記載）

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①野菜･果物	野菜・果物生産の主な担い手は、小・中規模農家である。 投入面での課題は改良された農作物の種子や肥料・農薬等へのアクセスである。農業投入資材販売店は、農家に農薬や農業機械の使用方法をアドバイスするなど、農業技術に関する指導役も担っている。 流通面での課題は、農家は首都から離れていて、輸送・保管手段を持たないことから、価格交渉力はなく、ほとんどの場合はジムナカディと呼ばれる仲介業者に提示された値段で販売していることがある。農家の多くは、1～3 社のジムナカディの連絡先を把握し、収穫期には自らジムナカディへ電話で連絡して価格交渉を行う。農家とジムラナカディをつなぎ商品の買い取り価格を決めるジムナカディが存在する等、アクターが多く非効率的な流通もたれあい構造が課題である（令和元年度アフリカ地域におけるアグリビジネス展開可能性調査委託事業 調査報告書）。流通の非効率性解消（非効率な伝統的流通への選択肢追加：スタートアップ企業等による流通支援）が求められている。 市場/消費面での課題は、青果の生産者市場では、毎日の販売記録を紙で管理しており、効率的な管理ができていないことがある。 生産～消費面においては、COVID19 の影響で移動が制限される中、野菜は傷みやすいのと、季節雇用労働力が確保できないこと、レストラン等の閉鎖で取引と消費が減少、生産者価格低下、生産破棄、種苗・農薬等の輸入価格上昇等が課題である。（Impacts of the COVID-19 crisis on vegetable value chains in Ethiopia : https://www.ifpri.org/blog/impacts-covid-19-crisis-vegetable-value-chains-ethiopia）。農家と消費者をつなぐマーケットプレイス等が求められている。

②ゴマ	投入面での課題は、農業・農村開発局、研究機関地方出先、ゴマ業者ネットワークより改良種子が提供されるものの、自家採種種子使用率が高いこと、農薬は農協・ユニオンを通じて販売されるが、市中より高価で遅配があるため、クレジット込みで直接業者より購入する農家が多いこと等が挙げられる。品質改良種子へのアクセス・種子調達クレジットの確保が求められる。 加工面での課題は、ゴマの加工段階で、雑物除去・精製が機械等の問題で十分でなく、安値で輸入業者が買い付けることがある。業者による精製・クリニーング後、高値で売られている。加工機械における選別機能追加、品質管理システム・体制構築が求められる。 流通面での課題は、農家自身が保管倉庫や車などの輸送機能を持たないことが挙げられる。農家、農業資材店からエチオピア商品取引所を経由し、取引される。商品取引所の構成メンバーは 347 団体であり、そのうち農協組織は 55 団体、構成員は 50,000 人ほどである。国内に 22 カ所の倉庫とトレーディングセンターを持つ。取引が決まった商品については、買い取り業者が商品取引所の倉庫から直接商品を引き取り販売する。50 キンタル以上の販売量がある農家は直接センターに持ち込む （https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2019.1705741）。 検査・グレード評価については、在庫管理時に、数量をチェック、管理事務所に連絡し、商品取引所のデータとして集計され、日々トレーダーに公開される。農家は、フィーチャーフォンの SMS/IVR 機能によって商品取引所の市場価格の情報を入手できる（CTA　2019）
③メイズ	生産面での課題は、資材投入・輪作不足による低収量、ほ場での収穫ロス（15-30%）等が挙げられる。また、農家が家計支出の関係で収穫物をすぐ現金に換える必要性、保管場所の貯蔵環境が良好でなく虫の被害やアフラトキシン等が懸念されることから、端境期の販売が困難である。 販売面での課題は、価格の脆弱性、年間を通じての市場の欠如（収穫後 3-4 ヶ月期間のみ）等が挙げられる。メイズは、家禽飼料としての潜在ニーズが大きく、需給がマッチすると大きな収入獲得源となる可能性があり、需給マッチングシステム構築のニーズが高い。 （http://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/5371/filename/5372.pdf）
④家畜	エチオピアはアフリカの中でも家畜飼養頭数が多く、低地での遊牧システムによる家畜飼養が畜産業の要である。家畜の飼料源として自然草地の野草及びテフなどの穀物の収穫残渣を利用している。この飼料不足が大きな課題となっている。生体取引では、知識のない業者により低価格での買取が行われている。生乳取引においては需給

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分
※（2）～（5）以降の内容に流れるように整理

優先作物名	スマート技術の介入余地について
①野菜・果物	改良種子・肥料含む農業投入資材及び調達資金へのアクセス、アクターが多く非効率な流通もたれあい構造解消（伝統的流通に選択肢追加：スタートアップ企業等による流通支援等）
②ゴマ	改良種子・肥料含む農業投入資材及び調達資金へのアクセス、イレギュラーな需給、加工段階の品質確保、輸出作物のトレーサビリティ
③メイズ	旱魃・気候変動（農業気候データベース、気候モデリング、作物モデリング、普及プラットフォーム）、メイズ余剰と家畜牛飼料用メイズのマッチング

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家

小規模農家は 1.0 ha 未満の耕作農家で、識字率が低く、労働集約的・自給的農業を行っている。飼養する家畜による過放牧・**土壌劣化**も課題となっている。**種子や肥料調達、生産物の販売に係る市場へのアクセス**が情報面・インフラ面（**脆弱なインフラ、輸送手段の欠如**）ともに課題である。

（3）記載の農業改革庁（Agriculture Transformation Agency：ATA）提供サービスは概ね小規模農家対象のサービスであり、エチオピア政府も小規模農家の所得向上・リスク対応能力向上を重視している。GIZ 等ドナー資金支援等を受けつつ、ウォレダ（市）レベルの実証事業地区を多数設け、農家向けサービスの実証を進めている。

(2-2) 商業的農家

	商業的農家は補助金対象ではない改良種子、肥料・農薬等を調達・利用し、機械サービスの利用、労働力の雇用を通じた栽培を行っている。一方、小規模農家同様、**農業資材価格高騰**、水不足、**土壌劣化**等の課題に面している。
	(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類
	農業改革庁（Agriculture Transformation Agency：ATA）提供サービスがエチオピア国内の SFC サービスの主流である。以下に ATA による提供・実証中の主要なサービスを示す。 ・**8028-farmer hotline** フィーチャーフォンで農業専門家のアドバイスを聞くことができる。農家の情報・蓄積支援。**現地の言語であるオモロ語、アムハラ語、ティムリーニャ語**対応。600 万人の農家が登録。年間 5,000 万件電話（対応課題：普及サービスのリーチ、知識補足、技術採用コミュニケーション） ・**Ethiopian Soil Information System (EthioSIS)** 748Woreda をカバーした土壌肥沃度マップ。MP-AES、ICP、CN アナライザーなど、検出限界の高い機器を使用した湿式化学分析利用、高速・非破壊赤外分光法やレーザー回折粒子サイズ分布分析技術も利用、機械学習による土壌マップの予測を実施（対応課題：投入財アクセス、資材価格高騰、土壌劣化・管理、現場の ICT サービスへのアクセス欠如） ・**浅地下水マッピング：**灌漑のための地図・データベース（対応課題：旱魃、気候変動） ・**ATA's National Market Information System for Agricultural Commodities (NMIS)：**市場価格情報等提供。小麦、メイズ、ゴマ、インゲン、テフについて対応。アムハラ語で Afan Oromo and Tigrigna における**(IVR/SMS system)** 採用。世銀と他パートナーの支援を受けている。特定作物の生産クラスターを設定、買い取り業者に情報提供。（対応課題：正確な市場価格提供） ・**ATA Rural Financial Service：Input Voucher Sales System (IVS, e-Voucher)** 小規模農家が肥料・改良種子といった農業投入材のクレジットを得ることができる。マイクロファイナンス機関や貯蓄組合にインプット融資の資格を与える等。スマートフォンと NFC タグを使用。クレジットバウチャーが発行され、最寄りの Cooperative の店で肥料等と引き換えることができる。
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項
	・改良種子・肥料含む農業投入資材及び調達資金へのアクセス（電子バウチャー）、土壌肥沃度マップ、施肥量適正化 ・旱魃・気候変動対策 ・イレギュラーな需給、加工段階の品質確保 ・スタートアップ企業等による流通支援、輸出作物のトレーサビリティ ・農家と取引業者のマッチング支援、業者への収量データ・生産位置情報の提供支援 ・生産者と消費者をつなぐマーケットプレイス ・市場情報管理支援

a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	・国家主導の政策（通信会社は国営の Ethio Telecom 独占など）から、民間セクターの参画を見据えて市場規制の整備を進める方向にある（総務省（2018）アフリカにおける情報通信・郵便分野の情報収集・調査事業（エチオピア））。2019 年 2 月、政府は Ethio Telecom の民営化や一部民間資本の企業の SIM カード発行を認めることを明らかにした（CTA（2019) The digitalization of African agriculture report 2018 - 2019)。Ethio Telecom が 2021 年 7 月に銀行と提携の上、「Telebirr」と呼ばれるモバイルマネーサービスを開始し、既に登録者数が 100 万件を超えている（現地聞き取り）。 ・IoT とブロックチェーンに重点。デジタル農業プラットフォーム構築とデジタル農業起業家の支援を掲げる（Digital Ethiopia 2025）
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	・アディスアベバ大学（AAU）内に AI 修士課程があるほか、AI&ロボティクスセンターがあり、産学連携を進めている。 ・EDACaP(Ethiopian Digital AgroClimate Advisory Platform)：天気・気候予測対応、エチオピア農業研究所（EIAR：Ethiopian Institute of Agricultural Research）が設立した農業の気候アドバイスプラットフォーム（農業気候データベース、気候モデリング、作物モデリング、普及プラットフォーム）、パイロット事業で 82,000 人の小規模農家利用（パイロット事業の活用性）
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	・農業に関連する主なサービスプロバイダーは、Ethio telecom（エチオピアの携帯電話サービスプロバイダー）、IOHK（ブロックチェーンを使ったコーヒーのトレーサビリティ確立）、Deamat（小規模農家と消費者をつなぐオンラインショッピングプラットフォーム）、アリババ（E コマースプラットフォーム）、Source Trace

	（農業に関するビッグデータ管理）などがある。（令和元年度アフリカ地域におけるアグリビジネス展開可能性調査委託事業 調査報告書）。
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ	・投入財とクレジットへのニーズが非常に高い。 ・ATA による携帯電話による農業に関する情報提供といったパイロット事業などは、農民による認知度が高い、農家の組織化や普及員の配置人数が厚い（平成 27 年度途上国農業政策状況調査報告書 https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/nousui_bunya/attach/pdf/index-5.pdf）
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	- 投入財・サービスの向上による小規模農家の生産性向上 - 小規模農家のリース農地の使用権を得て大規模商業農家の株主となる法的枠組み - 医薬インフラの改善、研究・イノベーション、他産業とのリンケージを通じた畜産の近代化 - 農業生産者とコモディティ市場、商業バリューチェーン効果的リンケージの確立 - インフラ農業研究開発への民間投資促進、中・大規模灌漑拡大のための PPP 発掘 - 農業金融サービスのための法的枠組み開発（マイクロレンディング、作物保険、forward 契約等）
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	2019/20 年には、44.9%の国民がエチオテレコムを通じて携帯を契約、24%がインターネット・データを利用している。エチオテレコムが 2021 年 7 月に銀行と提携の上、「Telebirr」と呼ばれるモバイルマネーサービスを開始し、既に登録者数が 100 万件を超えている。
b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化	
（注：情報収集中）	
c) SFC 構築に関わるその他の課題：	
(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題 2019 年の 2G カバー率 31.4%、3G カバー率 6.8%、4G カバー率 0.1 %であり、ブローカーや卸業者などはスマートフォンを持っている場合が多いが、多くの農家はフィーチャーフォンを利用している。 (2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題 エチオピア商品取引所の元代表取締役エレニ・ガブレ・マディン氏が創立したブルームーンは、民間インキュベーション企業であり、現在まで、スタートアップ 30 社を支援している。農業関連のスタートアップ育成にも注力しており、垂直農法用の水耕栽培装置の製造・販売を行うグロハイドロ社に 20 万 ETB を出資している（令和元年度アフリカ地域におけるアグリビジネス展開可能性調査委託事業 調査報告書）。 (3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など） ♦ 外資進出規制業種・禁止業種 投資規則の中で、外国投資家に制限がかかる投資分野が定められている。 ♦ 外資の出資比率 共同事業に限定される投資分野以外は、外国資本 100%の会社設立が認められる。政府との共同事業に限定される分野については、具体的な出資比率の定めはない。国内投資家との共同事業に限定される分野については、外国投資家の出資比率は 49%までとの定めがある。 ♦ 資本金規制 国外投資家の場合、最低資本金は 20 万ドル。国内投資家との合弁の場合は同 15 万ドル。設計・エンジニアリング、技術コンサルタント、性能試験・分析評価、媒体発行業務については、国外投資家の場合、最低資本金 10 万ドル、国内投資家との合弁は同 5 万ドル（投資法 No.1180/2020、第 9 条）。 ♦ その他の規制 外貨保有の制約があり、輸出企業は外貨売上を外貨一時保有口座に入金できるが、輸出者の手元に残せる外貨は全体の 31.5%であり、それ以外は内貨として受け取ることとなる（中央銀行通達（FXD/70/2021））。	

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報

2-2-1 スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）

アディスアベバに位置する iceaddis はインキュベーションプログラム、コワーキングスペース、

ネットワーキング・パートナーシップ形成支援、コンサルティングサービスを提供しており、ドナー支援によるアグリテック関連ピッチ等を開催している。民間インキュベーション企業のブルームーンもアディスアベバに位置し、投入材調達、農業生産、収穫後処理、品質管理、パッケージング、輸送・ロジスティクス、マーケティング、データサービス、金融サービス等に係る SFC スタートアップ企業への支援を行っている。

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド

全世界の農業セクターの総生産額（2018 年）と全世界におけるスマート農業の市場規模（2019 年）との関係を見ると、総生産額に対するスマート農業市場規模の割合は、0.47%である。この割合と、当該国の農業セクターの総生産額（16,244 百万ドル（資料 : FAOSTAT 2018 年）データから、スマート農業の市場規模を推計すると、76 百万ドルとなる。全世界におけるスマート農業市場の拡大割合（年 9.7%）を適用した場合、当該国の 2027 年におけるスマート農業の市場規模は、159 百万ドル（2.1 倍）になると推計される。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	95.0	97.0	97.0	N/A	N/A
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	71.0	85.0	85.0	N/A	N/A
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	10.0	10.0	7.0	N/A	N/A
3-2 携帯端末の個人普及率	50.0	58.3	N/A	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	8,035	7,784	N/A	N/A	N/A
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	1.71 US ドル				
	2011		**2014**		**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	N/A		0.4		0.3
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）			3.6		6.9
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）			N/A		0.1

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意点：本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[19] 等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅されていない。

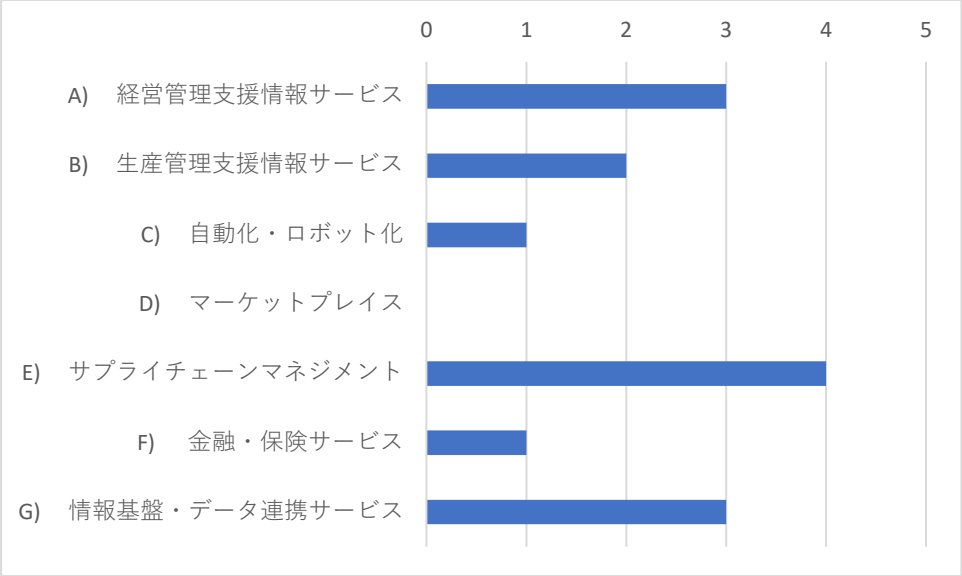
Service Category	農業投入材／育種	生産 （農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場/消費
A) 経営管理 支援情報サービス	Agricultural Transformation Agency Africa Fertilizer Organization	Digital green			
B) 生産管理 支援情報サービス		Debo Engineering			
C) 自動化・ ロボット化		Grohydro			
D) マーケット プレイス					
E) サプライチェーンマネジメント	Farm Force EPROD Source Trace Ethiopia Commodity Exchange				
F) 金融・保険サービス	Pula				
G) 情報基盤・データ連携サービス	Ethio Telecom EDACap Kifiya				

[19] 「Crunshbase」は世界最大のベンチャー企業データベースである。企業概要や経営者の情報他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されている。世界中の投資家・起業家・リサーチャーなどのプロフェッショナルを含む 5,500 万を超えるユーザーが利用している。

H) その他	

出典：委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作

4-2. エチオピアの SFC 関連企業のサービス提供数
CrunchBase に登録されているエチオピアの SFC 関連企業（主にアグリテック、フードテック企業）及びデスクリサーチにて収集した SFC 関連企業が提供しているサービスの数を示す。



出典：委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作成

4-3. エチオピアの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）
データ不足のため集計不可。

5. 現地の SFC 事例
5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	Farm Forece （https://farmforce.com/）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ノルウェー、オスロに本拠を構える農業デジタルプラットフォーム。アフリカではケニアを中心に 12 カ国で活動。モバイル技術を利用して、トレーサビリティーとコンプライアンスを小規模農家の生産に不可欠なものにし、生産者、メーカー、市場の関係を再定義することを目指す。
設立年	2012 年
本拠地住所	Filipstad brygge 1, 0252 Oslo, Norway
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	Investinor Orkla Ventures MP Pensjon
投資額	US$4,000,000
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	farmforce
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2B2C

	NGO や卸業者と農家をつなぎ、現場の状況を即時に知り、データ取得や必要な調整を行うことが可能となる。農村部ではインターネット接続が限られているので、オフラインでファーム GPS の位置を含むデータを収集し、インターネットアクセスが可能なときにクラウドサーバーと同期させている。
SFC ビジネスを展開している理由	小規模農家の市場へのアクセスを強化するため。

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	eProd Solutions Ltd （https://www.eprod-solutions.com/）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ケニア・ナイロビに本社を構え、アグリビジネスのサプライチェーン管理のニーズと課題に対応するためのデジタルソリューションを提供している。ケニアの他世界 12 カ国で事業を展開。
設立年	2004 年
本拠地住所	P.O. Box 1230 – 00621 Nairobi, Kenya
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	eprod
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2B2C 小規模農家を管理する企業、NGO 等を対象にバリューチェーンを効率的、持続可能な形で管理する独自のプラットフォームを提供する。小規模農家に対してはアプリを通じて農業データの提供、トレーニング、支払い等を行うことが可能。
SFC ビジネスを展開している理由	輸出市場の大きな需要に対処するため、小規模農家を管理するためのサプライチェーンマネジメントシステムが不足していたため。

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Debo Engineering (https://deboengineering.com/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	オロミア州ジンマに拠点を置く農業スタートアップ企業。ドローンや携帯アプリを使い農作物の病害を AI やビッグデータを活用し画像診断する。
設立年	2019 年
本拠地住所	PO Box 5090 Jimma, Ethiopia
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
投資額	N/A

分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	生産管理支援情報サービス 自動化・ロボット化
SFC 商材のブランド名	Debo Engineering
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B ドローンを使った診断は法人向け。アプリを利用した作物診断は個人、法人に活用されている。
SFC ビジネスを展開している理由	農業人口が多いエチオピアで作物の病害による収量低下が課題であり、その解決のために、画像から診断するアルゴリズムを開発した。

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	Grohydro（ http://grohydroeth.com/）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	アジスアベバに拠点を置く水耕栽培装置の製造・販売と販売後のコンサルティングとサブスクリプション(フォローアップと Q&A)を行うスタートアップ企業。 水耕栽培で野菜や家畜用飼料の栽培が年間を通じて可能となるだけでなく、少ない水量で高い収穫量が見込める。
設立年	2017 年
本拠地住所	Addis Ababa, Ethiopia
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	N/A
投資額	N/A
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	生産管理支援情報サービス 自動化・ロボット化
SFC 商材のブランド名	grohydro
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2G 主な顧客は小規模商業農家と開発パートナー（各ドナーや国際機関、NGO）。 水耕栽培装置の販売から主な収益を得る。
SFC ビジネスを展開している理由	低い農業生産性を解消し、若者や女性のエンパワーメントにつなげるため。

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Pula (https://www.pula-advisors.com/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ケニアに拠点を置く、農業保険とデジタル技術を提供する企業。アフリカ 13 カ国でサービスを提供。
設立年	2014 年
本拠地住所	ABC Place, 2nd Floor – Block F, Waiyaki Way, Westlands, Nairobi.
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	TLcom Capital Partners 他

投資額	US$7,200,000
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	Pula
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2B2C 業界団体や国際機関、NGO などを対象とし、農家に農業保険を提供。
SFC ビジネスを展開している理由	干ばつや異常気象の影響を受けやすい小規模農家の安定した家計を支えるため、農業保険を提供することで、返済、家畜や子供の教育などの資産に投資を可能にすることを目指す。

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

項目	関係省庁	名称	概要
国外サーバー利用（国家安全保障上の理由等）			
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）			
気象データの利用（国家安全保障上の理由等）			
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）			
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用			
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	Ethiopian Civil Aviation Authority		・現在ドローンに関する法案を策定中。 ・ドローンの輸入許可、登録等が必要
農業関連データの利用			
特に「SFC 技術」に関連する無線通信			
特に「SFC 技術」に関連する金融サービスの提供			
その他 （ _____ ）			

ナイジェリア国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-1-1. 人口</td><td>2 億 96 万人（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-2. 産業別人口構成</td><td>農業：34.7%（2020 年予測値）(UN)
製造業：12.2%（2020 年予測値）(UN)
http://data.un.org/en/iso/in.html</td></tr>
<tr><td>1-1-3. 言語</td><td>英語（公用語）、各民族語（ハウサ語、ヨルバ語、イボ語等）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/nigeria/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-4. 教育（識字率）</td><td>62.0%（2018 年）（世界銀行）
https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS</td></tr>
<tr><td>1-1-5. 宗教</td><td>イスラム教－北部中心、キリスト教－南部中心、伝統宗教－全域
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/nigeria/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-6. 国内総生産（名目）</td><td>4,294 億 US ドル（2020 年）（IMF）</td></tr>
<tr><td>1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）</td><td>4,917US ドル（2020 年）（IMF）
World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)</td></tr>
<tr><td>1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>2.7%</td><td>-1.6%</td><td>0.8%</td><td>1.9%</td><td>2.2%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>158.9%</td><td>183.9%</td><td>214.2%</td><td>240.1%</td><td>267.5%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-10. ジニ係数</td><td>35.1%（2018 年）（世界銀行）</td></tr>
<tr><td>1-1-11. 最低収入（月額)</td><td>114.4 ドル（2013 年、ILO）</td></tr>
<tr><td>1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）</td><td>N.A（ILO）</td></tr>
<tr><td>1-1-13 産業別平均収入（月額、農業・製造業）</td><td>農業：N.A（ILO）
製造業：N.A（ILO）</td></tr>
<tr><td>1-1-14. 金利（銀行借入）</td><td>（2015-2019）(IMF)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>16.85%</td><td>16.87%</td><td>17.55%</td><td>16.9%</td><td>15.38%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-15. 日系企業の進出数</td><td>47 社（2020 年）（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数</td></tr>
<tr><td>1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）</td><td>131 位（世界銀行「Doing Business 2020」）</td></tr>
</table>

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀資料）</td><td>21,766 千人（全労働人口の 34.97 %）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業※</td><td>894 億 US ドル（2018 年）、（全 GDP に占める割合 21.2%）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況※</td><td>○ 気候は南部地域が熱帯雨林気候、中央から北部地域はサバンナ気候。季節は雨季（4～10 月）と乾季（11～3 月）に二分され、乾季にはハマターンと呼ばれる砂塵を伴う貿易風が吹く。
○ 人口の約 5 割は農林水産業に従事。主食であるキャッサバ、ヤムイモ等の生産量が多く、ごまやカカオ豆を輸出するアフリカ有数の農業国。コメの生産量はアフリカで第 1 位（2018 年）で国民に広く食されているが、多くを輸入に頼っている。
○ 主な農産物は、キャッサバ、ヤムイモ、とうもろこし、米、カカオ豆、ごま等。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況※</td><td>
<table>
<tr><th>（2017 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>9,238</td><td>100.0</td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>7,080</td><td>76.6</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>3,400</td><td>36.8</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>650</td><td>7.0</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>3,030</td><td>32.8</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計
</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況
（①については※）
（②については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2014 年</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>5,633</td><td>5,764</td><td>5,713</td><td>5,935</td><td>5,948</td></tr>
<tr><td>ヤムイモ</td><td>4,515</td><td>4,568</td><td>4,411</td><td>4,973</td><td>4,753</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>1,006</td><td>1,056</td><td>1,041</td><td>1,042</td><td>1,016</td></tr>
<tr><td>米</td><td>600</td><td>626</td><td>607</td><td>661</td><td>681</td></tr>
<tr><td>カカオ豆</td><td>25</td><td>20</td><td>24</td><td>32</td><td>33</td></tr>
<tr><td>ごま</td><td>43</td><td>43</td><td>46</td><td>55</td><td>57</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>64.5</td><td>41.6</td><td>28.4</td></tr>
<tr><td>ヤムイモ</td><td>101.8</td><td>71/4</td><td>55.6</td></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>26.3</td><td>17.9</td><td>11.9</td></tr>
<tr><td>米</td><td>15.8</td><td>11.9</td><td>9.1</td></tr>
<tr><td>ごま</td><td>1.4</td><td>1.17</td><td>0.9</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）※</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2018 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>カカオ豆</td><td>568</td><td>40.6</td></tr>
<tr><td>ごま</td><td>200</td><td>14.3</td></tr>
<tr><td>カシューナッツ</td><td>106</td><td>7.6</td></tr>
<tr><td>カカオ脂</td><td>73</td><td>5.2</td></tr>
<tr><td>天然ゴム</td><td>57</td><td>4.1</td></tr>
<tr><td>総額</td><td>1,397</td><td>100.0</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く</td></tr>
<tr><td>1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）</td><td>82 %
データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html</td></tr>
</table>

1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移

生産量（単位：万トン）

産品	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
アフリカナマズ	16	16	15.5	16
ティラピア	5.7	6.8	7.3	7
海水魚全般	8.2	5.3	6.2	5.9
イワシ	0.7	0.8	5.5	5.5
ボンガシャッド	2.7	2.6	4.6	4.5
淡水魚全般	5.3	4.4	4.5	4.4
Giant African threadfin	2.1	2	3.8	3.5
Elephantsnout fishes	2.4	2.6	3.2	3.2

データ：FAO 統計

1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸出量の動向

輸出額（単位：百万 US ドル）

産品	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
エビ（冷水、くん製、冷凍以外）	10	0	0	37
エビ（冷凍）	46	60	49	7
甲殻類（くん製、冷凍等）	0	0	0	3
マス	0	0	0	2
その他甲殻類（冷凍以外）	0	0	0	2
エビ（冷水）	0	0	0	1
その他魚フィレ（冷凍）	1	1	1	1

データ：FAO 統計

1-2-10. 自然環境まとめ[1]、[2]

気候は南部地域が熱帯雨林気候、中央から北部地域はサバンナ気候で、雨量も北に行くほど減少する。農業生体区分としては、北端がサヘル、北中部がスーダンサバンナ、中部がギニアサバンナ、南部が熱帯雨林、南端部が湿地雨林に分類される。季節は雨季（4～10 月）と乾季（11～ 月）に二分され、乾季にはハマターンと呼ばれる砂塵を伴う貿易風が吹く。

[1] ナイジェリアの農林水産業概況、農林水産省、2020 年度更新

[2] Study of Climate Change in Niger River Basin, West Africa: Reality Not a Myth 2013

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ	(1) 農牧水産業課題・ニーズ *a)* 農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点 Agriculture Promotion Policy （APP）2016-2020 “The Green Alternative”（中期計画） 国内農産品の対象：コメ、小麦、メイズ、養殖、乳製品、大豆、養鶏、果樹・野菜、砂糖 海外輸出の対象：カウピー、ココア、カシュー、キャッサバ、しょうが、胡麻、パームオイル、ヤム、果樹・野菜、牛肉、綿 連邦政府が掲げる 4 つの優先方針は①食料安全保障、③雇用創出、②輸入代替、④経済的多様化。ICT 活用の具体的な方策としては、介入策のテーマの 1 つ、生産性向上の中で、土地登記・所有における ICT 活用、土壌分布確認、補助金(GES 注)の精査、肥料需給戦略に合わせた肥料配布地域の選択と集中、農業情報システムの構築等が挙げられている。その他、農家に対する適切な各種情報の普及システム（インプットや販売価格、技術）、ICT 強化のための新たなデバイスの取組み、ラジオ等活用したタイムリーな技術アドバイスシステム、農家ニーズに合致した研究の成果（情報）の発信、SMS 等活用した効果的な普及サービスの推進なども挙げている。 *注 GES：Growth Enhancement Support (GES) の略で、デジタル技術を用いた投入材の補助金供与シ*

ステムのこと。2012 年から開始されており、補助金の対象となった農家は必要とする農業投入材を半額で入手することができる。代金の残額はナイジェリア政府が負担する。

他方、昨今の政策面の課題として以下がクローズアップされており、スマート技術の活用が期待されている。

- 牧民と農民のトラブル・治安問題多発を受けて、牧民のネットワークに頼るのではなく、フォーマルな放牧システム構築の必要性
- 女性と若者の雇用促進（土地、金融,その他プログラムとの調整不足、都市への出稼ぎ、COVID-19/HIV/AIDS、苦役との若者認識、インセンティブ、作業能力）
- 消費面では、栄養価の高い食べ物へのアクセス、食の安全（残乳農薬、アフラトキシン等）、都市エリアでの食品事故
- 生産・貯蔵近代化・機械化・トラクター・輸送用トラック・家禽の孵化機
- 情報不足（農作業知識、農業・資材ひんしつみ極め、栽培知識・取引での交渉力）➔コミュニティ内での情報・知識の共有・農家ほ場における採用状況のモニタリング
- インフラが脆弱、情報収集・記録の脆弱（営農記録の適正化）
- 金融、オンラインファーミング、クラウドファンディングなどを行う Farmcrowdy という農家・投資家向けサービスがある。

b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①全般	改善ニーズ： ・ VC における品質管理、民間販売業者ネットワーク ・ 農薬使用規制、安全な散布、残留農薬検査、有機農業促進 ・ 機械化サービス ・ 貯蔵サービス ・ 小規模加工施設の融資・組織化　消費者・農家啓発　近代化した安全な加工地域市場に向けた品質基準や食品安全管理の実施 ・ NAQS や FMITI（Produce inspection department）の能力強化、農産物取引に関する FMARD と FMITI の政策シナジーの促進 ・ 貯蔵・流通：トラクタサービスの需要を集約する AFEX（AFEX Commodities Exchange Limited）は、ナイジェリア全土に穀物の保管施設を設置し、Binkabi 社のブロックチェーン技術を利用して農家が電子的な倉庫証券を提供することでクレジットを利用できるようにしている。農家はナイジェリア全土にある AFEX の倉庫の 1 つに作物を預け、作物の所有権を表す倉庫証券が発行される。倉庫証券はトークンに変換され、ブロックチェーンプラットフォームで取引され、ナイジェリアのスターリング銀行が資金を調達するための担保として使用して融資を行う。資金の支払い、パフォーマンスの監視、返済の管理を含むプロセス全体は、Binkabi のプラットフォームを通じて自動化されている。
②ゴマ	現状： 主要な投入材としては、種子・肥料・農薬で、肥料・農薬は農業資材販売店等で購入が可能だが、種子はほとんど流通していない。ゴマ生産の担い手の多くは小・中規模農家で、賃耕（トラクター）により耕起作業を行った後に畝立て・播種されるのが一般的だが、畝立てせず散播する農家も少なくない。収穫されたゴマは乾燥・選別の後に、農業組合または仲買人を経由してゴマ集荷場に集められるケースが多い。輸出企業等のゴマ需要者との契約栽培においても、当該企業が設置したゴマ集荷場に一度集積され、それぞれの需要者へ出荷される。ゴマ集荷場では、ゴマの卸売業者が顧客からの注文に応じて出荷するが、貯蔵庫を有する業者はゴマを一時保管して、市場価格が高値をつけ始める 5-7 月頃に販売している。出荷されたゴマの大半がゴマ輸出業者に届けられ、精選・パッキングの後に輸出されており、食品加工も含めて国内におけるゴマ消費は限定的である。 改善ニーズ： ・ 改善種子ニーズ、品質が現状は収量性、油含量の観点から劣る。 ・ 小規模農家が資金アクセス難により投入材調達・賃耕サービス活用に支障をきたし、適切な作期を逃す ・ 港までの道路インフラ：Apapa 港周辺の道路が適切に整備・メンテナンスされておらず、渋滞・混雑を引き起こしている。また交通事故も多

	発しており、これが混雑・渋滞をより深刻なものとしている（ある輸出業者によると、1 日 1 回は事故が起こっているとのこと）。 ・ 港湾内での荷物積み込みの遅れ：Apapa 港にはコンテナクレーンが 3 基しか設置されておらず、元々オペレーション速度が早くない。そのうえこれらのクレーンは頻繁に故障しており、稼働できない時期がある。特に Apapa 港は約 25 年前から一切改修されておらず、施設の老朽化も進んでおり、非効率なオペレーションが行われている。
③コメ	i) 現況：90%が小規模農家、94%の小規模農家が自身で販売（残りはグループ販売）、うちほ場で卸売りに販売(27.1%)、最寄りの市場で販売(25.9%), 加工業者に販売(16.3%) 、都市市場で販売(15.1%). ii) 課題 投入：成長できる稲種子の不足、肥料配布システムの脆弱性と施肥適期を逃すこと、除草剤・農薬等の資材を得るための資金の不足、農業資材の価格高騰 生産：土地を借りるシステム、土地利用に制約をかける政策、先端技術・営農システム導入への抵抗とためらい、 加工：自ら加工して販売する農家は 19%のみ籾販売、籾価格(N11,091.18/100kg) は精米価格(N22,748.35/100kg)の 1/2 (以上、https://research4agrinnovation.org/publication/innovation-rice-nigeria/)
④トマト	低い生産性の要因 ・ 病虫害の被害 ・ 病虫害に対する研究活動の不在 小規模農家 ・ 生産規模が小さい。 ・ 改良品種トマトの種子の価格が高い。 ・ 病虫害の被害 ・ 技術支援へのアクセスが少ない。 ・ 灌漑施設の未整備 ・ コールドチェーンの未整備、道路状況の悪さ、包装機材の悪さなどによる、高い廃棄率 加工業者 ・ （トマト栽培の生産性の低さなどにより）原材料の安定供給が困難 ・ 契約栽培農家の組織化が困難 ・ コールドチェーンのサービス供給企業が乏しい。 ・ 加工能力不足 : 生産量に対して加工キャパシティが低く、キャパシティ超過分は廃棄されている。 ・ 野菜取引において非公式市場が多くを占め、搾取やカルテルが存在。また、トレーダーのスキルが無く、日々の会計記録を取っていない。こうしたことが市場の効率性を妨げている。 ・ 燃料不足や遠距離を結ぶ道路網の不備、道路の老朽化等を背景に、輸送手段とコストの不確実性が大きく、トレーダーはこうしたリスクに配慮した価格設定を行わざるを得ない。 ・ 流通は前近代的であり、卸売りも仲買人を含んだ色々な業者が介在し、複層的で非効率な流通構造。 ・ 脆弱な流通網・コールドチェーン未整備：運搬ロス、腐敗・廃棄

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分

※（2）～（5）以降の内容に流れるように整理

優先作物名	スマート技術の介入余地について
①ゴマ	投入材品質・数量管理、賃耕サービスのスマート化、農業技術・気象等の情報提供サービス、金融支援、栽培管理、流通・倉庫管理
②コメ	投入材品質・数量管理、賃耕サービスのスマート化、農業技術・気象等の情報提供サービス、金融支援、栽培管理、マーケティング支援
③トマト	投入材品質・数量管理、賃耕サービスのスマート化、農業技術・気象等の情報提供サービス、金融支援、病害虫対策、マーケティング支援、コールドチェーンの構築、流通の近代化

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家

	1. スマート水管理 2. 品種選定（高温下でも収量変動の少ない品種） 3. 保護・不耕起栽培（コスト低下） 4. 土壌窒素分管理 5. ファームマネジメントソフトフェア (2-2) 商業的農家 1. 改善手法・ツール 2. 灌漑施設の近代化 3. 家畜健康の維持 4. 土壌改善 5. 作物保護 6. 貯蔵、加工・運搬手法 7. 農産物規格の利用 8. 標準化価格管理、品質管理 9. 農用地利用可能性 10. パッキング・保存規格 11. 政府からの農業融資 12 政府の農業振興策、啓発
	(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類
	政府/NGO/財団からのリソース拠出があまりなされておらず、ソリューションは収益化の見込める大農場に焦点を当てたものが多い。小規模農家向けサービスについて、小規模農家の技術受容能力強化、小規模・大規模農家双方について、サービスの簡素化・データ取得等必要作業の最小化が課題である。小規模・大規模双方において SFC 技術の実証機会のニーズが高く、ナイジェリア連邦通信・デジタル経済省 国家情報技術開発庁による「スマート農業実証村」（130 農家）採択、オンラインでの農産物展示支援が実証事業として実施された。
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項
	既往サービスに加え開発ニーズが高い技術は、スマート水管理、ドローン/ロジスティクス（大規模）貯蔵施設・システム、加工機器、流通体制（倉庫管理システム、輸送委託）等の改善、グレーディング、標準化の必要性（品質チェック（光学センサー等）／モニタリングシステム）等である。また、機会学習で用いる注目すべきデータの特徴を決める専門家が不足しており、収集データの整理・分析・利活用が遅れている。 また、コロナ禍でマーケットプレイスに係る農家からの問い合わせが増えている。
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策・戦略が示す主な課題・ニーズ	CTA（Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation）の評価によれば、ナイジェリアは、灌漑や通信網といった基本的なインフラを含めて相対的に政府や外部支援者の関与が少ないため、デジタル化の進展は比較的規模の大きな農家や都市近郊の農家を対象にした民間事業が中心であり、地方の小規模農家参加は遅れている。
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品・技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	・国家農業普及　リサーチ＆リエゾンサービス（www.naerls.gov.ng）によるオンライン普及サービス、Ahmadu Bello 大学（www.abu.edu.ng）によるアグリテックソリューションのミートアップイベント開催等が確認されている。開発中の SFC 技術・サービス有無については要確認。
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	・ Agromall：Farm and Farm management （生体認証でアカウント開設支援、ほ場の位置と土壌属性を GIS に入力）データ検証ソフト、訓練された人によるデータチェック ・ 生産物集荷：農家に機会と必要作物を、取引業者に引き合い作物の生産ほ場と収量情報を提供 ・ AgroMall Digital Application Platform (ADAP)で倉庫管理業と運搬も支援 ・ INPUT Management：土壌タイプと面積より必要インプット・量を自動計算。 ・ 倉庫インベントリー ・ Kobo360 は 2017 年創業の、トラック運転手とトラック輸送が必要な企業とを結びつけるオンラインプラットフォーム運営を行うスタートアップである。2020 年 1 月時点で、ナイジェリアの他、ケニア、トーゴ、ガーナ、ウガンダで事業を展開している。2020 年までに、タンザニア、エジプト、南アフリカなどへ事業を拡大する計画である。2020 年 1 月時点で、約 200 名のスタッフ、約 6,000 人の登録ドライバーがおり、北部や東部など全国に約 20 のサブ・センターがあり、登録ドライバーの休憩や車両メンテナンスなどのサポートを提供している。

	登録トラックの積載可能容量は、2 から 60 トン。登録ドライバーは、同社が提携するパートナー企業から、トラック、タイヤ、ガソリンなどが割引価格で購入できる。取扱商品の 65~70%が花卉、穀類などの農産物である。温度管理が必要な生鮮の輸送は取り扱っていない。 ・ KCCL は、2014 年に創業した冷蔵・冷凍輸送サービスを提供するスタートアップである。創業者の Ope 氏自身は養鶏農家だったが、輸送中の温度管理が原因で冷凍チキンが大量廃棄された経験から同社を創業した。2020 年 1 月時点で、同社が保有する冷蔵車は 4 台。大手スーパーマーケット（SHOPRITE 等）を顧客に持つ。主な取扱商品は、トマト、ニンジン、キュウリなどの生鮮野菜。自社農場（8ha）を持ち、農業も行っている。 ・ コールドチェーン開発にかかる課題として、主に 2 点が挙げられた。 ・ 脆弱な道路インフラによる長い輸送時間 ・ 脆弱な電気インフラによる高額な電気使用量
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ	・ ナイジェリアの農家は肥料・種子を携帯電話を通じて Growth Empowerment Scheme（GES）と呼ばれる電子バウチャーで受け取る。Africa Initiative は携帯を通じて市場情報を拡散する。（ICT_Nigerian_Market_2015） ・ ICT インフラ・サービスへのアクセス ・ 小規模農家は既往精密農業・スマート農業を認識していない、啓発とサンプルを渡した啓発が必要 ・ 精密農業はデータ分析部分で実用化に時間がかかる。収集は進んでいるものの分析と予測式へ反映する専門家が不足。解釈がシンプルなサービス・アプリが求められる。
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	・ 農家への知識提供、インフラ整備（システム統合、ソフト利用可能性） ・ 情報管理システムとの小規模農家の携帯能力とのギャップ（多くの小規模農家はスマートフォン対応していない） ・ 電源と農家の ICT スキル
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	（注：情報収集中）

b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化

国家情報通信開発庁（the National Information Technology Development Agency：NITDA）と連邦農業農村開発省（Federal Ministry of Agricultural and Rural Development：FMARD）は、デジタルプラットフォーム上で利用可能なインテリジェントなツールやリソースを活用する Data as a Service (DaaS)を構築するため政策レベルでの調整を進めている。

c) SFC 構築に関わるその他の課題：

(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題

「3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報」記載のように、2019 年の携帯回線の人口カバー率（全体）は 89.8%、3G カバー率 74.2%、4G カバー率 37.8%であり、農村部のスマートフォン所有率は低く（隣人等からの貸与は可能）、アプリケーション利用はエージェントや商業的農家を中心とする。

(2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題

デジタル農業プラットフォームを運営する Farmcrowdy は携帯電話事業者連合（GSMA）のアクセレレータープログラム経由で英国・オーストラリア政府の援助資金$ 325,000 を受けている他、機械リースサービスを提供する Hello Tractor、サプライチェーンマネジメントを支援する Verdant AgriTech は、ドナー提供資金でソリューションのテスト、農家へのソリューション提供にかかる初期費用を賄っている。

小規模農家向け金融サービスを提供する Crop2Cash は GIZ・CARI の技術・資金協力を得て、零細農家に対する調達・支払いデジタル化サービス事業の実証を行い、インキュベータ Wennovation Hub と銀行 FCMB が主催するピッチコンテストで優勝、FCMB からの 10 万ドルの投資と、銀行免許を利用して農家向けのデジタル決済ソリューションを開発し、ドナー資金に基づく運営から商業投資による経営への移行に成功した。

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）

◆ 外資進出規制業種・禁止業種

ナイジェリア投資促進委員会法で、「ネガティブリスト」に禁止 4 業種を定めている。

◆ 外資の出資比率

特に制限なし。外資 100%による投資も可能（ただし、石油・ガス分野には出資規制あり）。

◆ 資本金規制

外国資本が入る場合は、最低株式資本 1,000 万ナイラが必要。
◆ その他の規制
外資非公開会社は、その営業許可および外国人採用枠の取得のために、株式、貸付金または機械の輸入で、合計 30 万ドルの資本導入を証明する証拠の提示が必要

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報
2-2-1 スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）

AgriLab の主催する Venture Platform は、在ナイジェリア アイルランド大使館の協力を得て、インキュベーションプログラムやシード資金（2,000 USD）の提供を行っている。また、Amazon AWS 等の協力を得たアクセレレーターの Itanna Accelerator や、ラゴスに拠点を置きアフリカ 12 か国をカバーする Green Tech Capital Partners（ドイツ、フランス、ナミビアにも拠点）等がある。

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド

全世界の農業セクターの総生産額（2018 年）と全世界におけるスマート農業の市場規模（2019 年）との関係を見ると、総生産額に対するスマート農業市場規模の割合は、0.47%である。この割合と、当該国の農業セクターの総生産額（25,510 百万ドル（資料：FAOSTAT 2018 年）データから、スマート農業の市場規模を推計すると、120 百万ドルとなる。全世界におけるスマート農業市場の拡大割合（年 9.7%）を適用した場合、当該国の 2027 年におけるスマート農業の市場規模は、252 百万ドル（2.1 倍）になると推計される。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	92.1	92.7	92.7	94.3	89.8
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	40.0	54.0	54.0	75.5	74.2
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	N/A	N/A	N/A	22.3	37.8
3-2 携帯端末の個人普及率	N/A	N/A	40.7	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	N/A	N/A	98	89	143
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	0.88 US ドル				
	2011		**2014**		**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	0.8		2.8		2.6
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）			29.2		23.7
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）			1.8		5.2

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意点：本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[20] 等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅されていない。

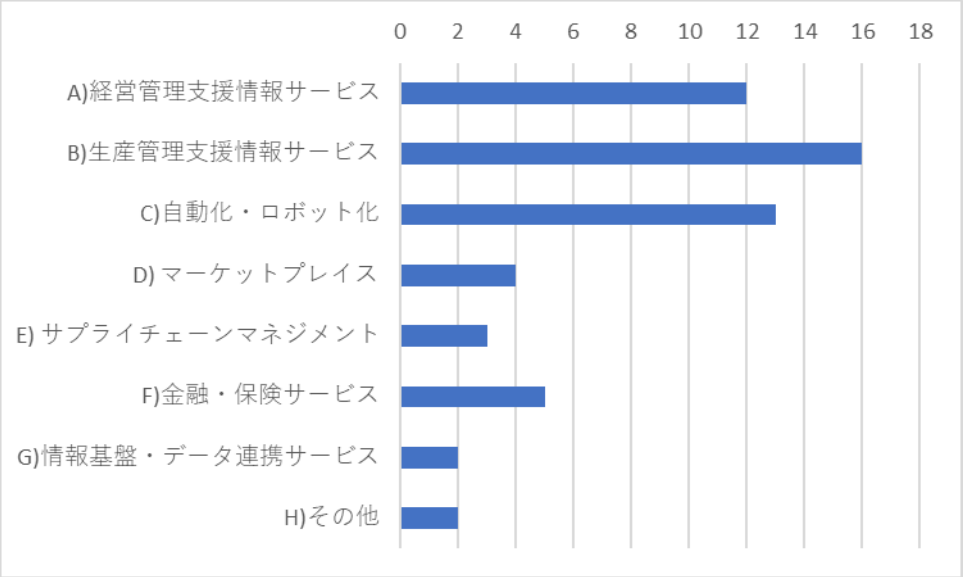
Service Category	農業資材／育種	生産 （農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場/消費
A) 経営管理 支援情報サービス	Alluvial Agriculture Nig Ltd	Kitovu Technology Company ICRISAT NAERLS Agriprenuership Professional Services Limited Alluvial Agriculture Nig Ltd AGROBINT	Alluvial Agriculture Nig Ltd Reliaf	Agriprenuership Professional Services Limited	Agriprenuership Professional Services Limited DD Hub Agro
B) 生産管理 支援情報サービス	Agriprenuership Professional Services Limited EXAF	Rural Farmers Hub Kitovu Technology Company Agriprenuership Professional Services Limited EXAF Thrive Agric AirSmat Inc Honey Flow Africa WinichFarm	EXAF KODGAV	Alluvial Agriculture Nig Ltd	Agriprenuership Professional Services Limited EXAF Alluvial Agriculture Nig Ltd
C) 自動化・ロボット化	Rural Farmers Hub Green Tech Farms & Agro Allied & Project limited DD Hub Agro	Alluvial Agriculture Nig Ltd	Green Tech Farms & Agro Allied & Project limited Shaldag Limited	DD Hub Agro Ecotutu	Rural Farmers Hub DD Hub Agro

[20] 「Crunshbase」は世界最大のベンチャー企業データベースである。企業概要や経営者の情報他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されている。世界中の投資家・起業家・リサーチャーなどのプロフェッショナルを含む 5,500 万を超えるユーザーが利用している。

	Farm4Me Hello Tractor Beat Drone				
D) マーケットプレイス	Noba Africa Agro-Allied limited/ Rural Farmers Hub EXAF / Zowasel				
E) サプライチェーンマネジメント	EXAF / DD Hub Agro Noba Africa Agro-Allied limited				
F) 金融・保険サービス	Noba Africa Agro-Allied limited / Releaf Rural Farmers Hub / Trado Global Limited/ Crop2Cash				
G) 情報基盤・データ連携サービス	DD Hub Agro Alosfarm				
H) その他	Farmkonnect Nigeria NAERLS				

出典：委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作成

4-2. ナイジェリアの SFC 関連企業のサービス提供数
CrunchBase に登録されているナイジェリアの SFC 関連企業（主にアグリテック、フードテック企業）及びデスクリサーチにて収集した SFC 関連企業が提供しているサービスの数を示す



出典：委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作成

4-3. ナイジェリアの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）
CrunchBase に登録されているナイジェリアの SFC 企業群（主にアグリテック、フードテック企業）による資金調達総額を示す。また、サービス分類別に整理した場合の資金調達総額も併記する。

企業カテゴリー別	調達額（百万円）
アグリテック	¥487
フードテック	¥0
SFC関連企業のサービス分類別	**調達額（百万円）**
経営管理支援	¥203
生産管理支援	¥56
気候情報	¥11
自動化、ロボット化	¥269
ドローン活用	¥13
サプライマネジメント	¥163
フィンテック	¥11

出典：Crunchbase に基づき調査団作成
留意事項１：資金調達額は外部からの投資額であり、融資や自己資金は含めない。
留意事項２：資金調達額を公開していない会社は、合算していない。
留意事項３：1 つの企業が複数サービス（ブランド）を提供している場合は、調達額を按分せず、それぞれのサービスに同一調達額を算入している。

5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	Noba Africa Agro-Allied Limited (https://www.nobaafrica.com/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ノバ・アフリカは、アブジャを拠点とし、ナイジェリア北部の州を中心に事業を展開するアグリビジネス企業。 収穫時に農家の生産物を引き取るための即時マーケットの提供、農業アドバイス、趣旨生産、マーケットプレイスの提供を行う。
設立年	2018 年
本拠地住所	18, Plot 338, Queen Elizabeth Street, Asokoro, Abuja
年間売上高	US$　80,000（2019 年） US$100,000（2020 年）
従業員数	10 名
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	マーケットプレイス サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Noba africa
ビジネスモデル（想定）	B2C B2B B2G
SFC ビジネスを展開している理由	食料加工業者と原材料調達をつなぐことによる持続的なサプライチェーンの構築を目指し、野菜の廃棄を減らす。
日本に連携を期待する技術	農作物の品質検査、農作物の成長モニタリングと収穫量の推定、コールドチェーン・マネジメント、 ロジスティクス・トラッキング

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	EXTENSION AFRICA　EXAF Consulting Limited（www.extensionafrica.com）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ナイジェリア北部カノ州を起点に、北部を中心に活動する他、オンド州、オヨ州などの南部でも活動するビジネスコングロマリット。 提供するサービスは、営農サービス、栽培モニタリング、投入資材モニタリングなど。
設立年	2021 年
本拠地住所	No. 4c, CBN Road, Hotoro GRA, Tarauni - Kano State
年間売上高	US$143,583（2020 年）
従業員数	6
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	生産管理支援サービス サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	Extension Africa
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B、B2B2C
SFC ビジネスを展開している理由	農業バリューチェーンの発展のため、小規模農家へのアクセス強化に注力。しかし、農業を生業としている零細農家にとって、グローバルな農法を知る機会や、基本的なアグリビジネススキルやサービス、金融に関する知識が乏

	しいことから本ビジネスを立ち上げた。

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Green Tech Farmers & Agro Allied & Project Limited（https://greentechagrofarms.com/）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	アブジャに拠点を置く車両管理、農産物の商品取引、商業的農業、農業機械化分野でのコンサルティングなどを行うアグリビジネス企業。 国内の 21 の州で機械化サービスを提供。
設立年	2018 年
本拠地住所	No 215, Konoku crescent wuse 2 Abuja
年間売上高	US$550,000（2020 年）
従業員数	12 名
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	自動化・ロボット化
SFC 商材のブランド名	Green Tech Farms
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B、B2B2C ・農民は予約エージェントとして登録し、自分のコミュニティで必要なトラクター等を予約することでコミッションを得る。 ・トラクター等保有者に対しては車両に GPS や監視機能を搭載することで安心を高め、農民へのレンタルを促進する。
SFC ビジネスを展開している理由	国内の農業機械の供給問題を解決するため。

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	Alluvial Agriculture Nig Ltd （www.alluvialtrade.com）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	コミュニティ・ブロック・ファーミング・モデルを活用し、10 万人以上の農家に技術支援を行っている農業生産開発企業。ナイジェリアの他、ケニア、ガーナ、エチオピア、ウガンダ、ルワンダにおいても展開。 コミュニティブロック内農地でトレーニング、技術提供、普及サービス、整地、灌漑、投入資材の供給、マーケットプレイスを提供している。
設立年	2016 年
本拠地住所	836, IDRIS IBRAHIM CRESCENT, JABI, ABUJA FCT, NIGERIA.
年間売上高	US$267,999（2019 年） US$800,000（2020 年）
従業員数	55 名
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス 自動化、ロボット化 マーケットプレイス サプライチェーンマネジメント 金融サービス

SFC 商材のブランド名	
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B、B2B2C ・土地を Alluvial がリース契約。登録した農民との間で予め支払価格をについて契約。整地、かんがい後、栽培・収穫を行い、収穫物を契約先に納入。農民への支払いはデジタルで行われる。
SFC ビジネスを展開している理由	零細農家の生活水準と収入を向上させるためには、新しい技術を利用して農家の生産性向上と、より効率的な市場システムをあわせて行う必要があると考えたため。
日本に連携を期待する技術	・土壌試験 ・土地マッピング ・気象予測分析

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Rural Farmers Hub（https://ruralfarmershub.com）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	小規模農家向け農業サービス。衛星を使った遠隔画像によるアドバイザリーサービスを農家に提供。携帯アプリを通じた農業アドバイス、作物モニタリング、ファームリスク評価などのサービスを通じて農家の収量と収入の向上を目指す。
設立年	2018 年
本拠地住所	M.M. Alkali Str., Off 442 Cresc, CITEC Villas, Gwarinpa, Abuja, Nigeria. 900108
年間売上高	US$ 2,400(2019 年) US$25,000（2020 年）
従業員数	15 名
投資家	iNOVO
投資額	Non-equity Assistance
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	生産管理支援サービス 自動化・ロボット化 マーケットプレイス サプライチェーンマネジメント 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	Capture
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B、B2B2C 携帯アプリのサブスクリプション。個人、法人、大規模農家の 3 区分。農地面積により価格が変動。
SFC ビジネスを展開している理由	農業改良普及サービスが不十分なため、作物の収穫量や生産性が低くかった。そのため、農家の貯蓄や、仕事の確保が困難であったため。
日本に連携を期待する技術	農作業を行うための自動化・ロボット化 ・播種（米、トウモロコシ、大豆、その他の穀物）、農薬散布のためのドローンやロボット機器 ・遠隔地を想定した、太陽電池や燃料 ・衛星リモートセンシング（特にハイパースペクトル画像）に関するソフトウェア技術 ・分散型 Peer-to-peer 決済システムのソフトウェア技術

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

項目	関係省庁	名称	概要
国外サーバー利用（国家安全保障上の理由等）			
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）			
気象データの利用（国家安全保障上の理由等）			
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）			
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用			
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	Nigerian Civil Aviation Authority（NCAA）	UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM OPERATIONS IN NIGERIA'S AIRSPACE – GUIDANCE（ADVISORY CIRCULAR NCAA-GAD-AC-002）	・25kg 以下のドローンについて登録、運用許可が必要。 ・25kg 以上のものについては上記に加え、耐空証明が必要。
農業関連データの利用			
特に「SFC 技術」に関連する無線通信			
特に「SFC 技術」に関連する金融サービスの提供			
その他 （ _____ ）			

タンザニア国の基礎情報

1. 国及び農業に関連する基礎情報

（注：※を付けた項目は、農林水産業の概要（農林水産省の海外農業情報にある各国の情報の中の「農林水産業の概要」に記載されている情報。））https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/

1.1 【国の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-1-1. 人口</td><td>5638 万人（2019 年）</td></tr>
<tr><td>1-1-2. 産業別人口構成</td><td>農業：64.9%（2020 年予測値）(UN)
製造業：6.8%（2020 年予測値）(UN)
http://data.un.org/en/iso/in.html</td></tr>
<tr><td>1-1-3. 言語</td><td>スワヒリ語（国語）、英語（公用語）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/tanzania/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-4. 教育（識字率）</td><td>77.9%（2015 年）（世界銀行）
https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS</td></tr>
<tr><td>1-1-5. 宗教</td><td>イスラム教（約 40%）、キリスト教（約 40%）、土着宗教（約 20%）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/tanzania/data.html#section1</td></tr>
<tr><td>1-1-6. 国内総生産（名目）</td><td>632 億 US ドル（2020 年）（IMF）</td></tr>
<tr><td>1-1-7. 一人あたり実質 GDP（購買力平価ベース）</td><td>2,674US ドル（2020 年）（IMF）
World Economic Outlook Database, April 2021 (imf.org)</td></tr>
<tr><td>1-1-8. 経済成長率（実質 GDP)</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>6.2%</td><td>6.9%</td><td>6.8%</td><td>7.0%</td><td>7.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-9. 消費者物価指数（2010 年基準）</td><td>単位：%（IMF）
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>158.0%</td><td>166.2%</td><td>175.0%</td><td>181.2%</td><td>187.4%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-10. ジニ係数</td><td>40.5%（2017 年）（世界銀行）</td></tr>
<tr><td>1-1-11. 最低収入（月額）</td><td>単位：US ドル（(ILO)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>50.22</td><td>45.93</td><td>44.87</td><td>44.17</td><td>N.A</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-12. 一人あたり平均収入（月額）</td><td>184.1 ドル（2014 年、ILO）</td></tr>
<tr><td>1-1-13 産業別平均収入（月額、農業・製造業）</td><td>農業：307,430 TZS（2016 年、タンザニア本土、正規雇用のみ）
製造業：271,976 TZS（2016 年、タンザニア本土、正規雇用のみ）
https://www.nbs.go.tz/nbs/takwimu/labour/EES_2016_REPORT.pdf</td></tr>
<tr><td>1-1-14. 金利（銀行借入）</td><td>（2015-2019）(IMF)
<table>
<tr><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th></tr>
<tr><td>16.11%</td><td>15.96%</td><td>17.77%</td><td>17.41%</td><td>16.97%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1-1-15. 日系企業の進出数</td><td>40 社（2020 年）（外務省）
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
※日本側による直接、間接の出資比率が 10%以上の企業および日本企業の支店・駐在員事務所数</td></tr>
<tr><td>1-1-16.ビジネス環境ランキング（190 ヶ国中）</td><td>141 位（世界銀行「Doing Business 2020」）</td></tr>
</table>

1.2 【農林水産業分野の基礎情報】

<table>
<tr><th>項目</th><th>基礎情報</th></tr>
<tr><td>1-2-1. 農業労働人口（世銀資料）</td><td>1,825.1 万人（全労働人口の 65.09%）（2019）</td></tr>
<tr><td>1-2-2. うち農林水産業（MAFF）</td><td>161 億 US ドル（2018 年）、（全 GDP に占める割合 28.2 %）</td></tr>
<tr><td>1-2-3. 農林水産業の概況（MAFF）</td><td>○ 地域ごとの特徴は、下記のとおり。
中央・北東地域 : 降水量が少なく、中央部ではタバコ、北東部では灌漑によるコメ、キリマンジャロ山周辺の比較的降水量の多い高原地帯ではコーヒー豆の栽培が盛ん。
南・西地域：降水量が多く、農業が盛ん。南部ではゴマ、カシューナッツ、西部ではトウモロコシ、バナナの栽培が盛ん。
北部湖岸地域 : ビクトリア湖での漁業が盛ん。農業が盛んな地域では、主にキャッサバ、かんしょ、バナナを栽培しており、生産量は国内上位。
○ 主要農産物は、トウモロコシ、キャッサバ、かんしょ、バナナ等。</td></tr>
<tr><td>1-2-4. 農地の状況（MAFF）</td><td>
<table>
<tr><th>（2018 年）</th><th>面積（万 ha）</th><th>比率（%）</th></tr>
<tr><td>国土全体</td><td>9,473</td><td>100.0</td></tr>
<tr><td>農用地</td><td>3,965</td><td>41.9</td></tr>
<tr><td>耕地（除く永年作物）</td><td>1,350</td><td>14.3</td></tr>
<tr><td>永年作物地</td><td>215</td><td>2.3</td></tr>
<tr><td>永年採草・放牧地</td><td>2,400</td><td>25.3</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計</td></tr>
<tr><td>1-2-5. 主要農産物の生産状況（①については MAFF）
（②については、FAOSTAT）</td><td>①生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>590</td><td>588</td><td>592</td><td>599</td></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>589</td><td>558</td><td>501</td><td>505</td></tr>
<tr><td>かんしょ</td><td>345</td><td>382</td><td>420</td><td>383</td></tr>
<tr><td>バナナ</td><td>358</td><td>356</td><td>344</td><td>347</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>206</td><td>142</td><td>141</td><td>144</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計

②生産額（億 US ドル）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th></tr>
<tr><td>とうもろこし</td><td>11.6</td><td>12.2</td><td>14.1</td></tr>
<tr><td>キャッサバ</td><td>10.4</td><td>8.9</td><td>7.2</td></tr>
<tr><td>かんしょ</td><td>5.3</td><td>6.3</td><td>9.2</td></tr>
<tr><td>バナナ</td><td>12.2</td><td>12.5</td><td>10.7</td></tr>
<tr><td>牛乳</td><td>3.0</td><td>2.9</td><td>3.0</td></tr>
</table>
出典：FAO 統計（FAOSTAT）</td></tr>
<tr><td>1-2-6. 農産物貿易（輸出）（MAFF）</td><td>農産物貿易上位 5 品目（2018 年）
<table>
<tr><th>品目名</th><th>輸出額
（百万 US ドル）</th><th>シェア（%）</th></tr>
<tr><td>カシューナッツ（殻付き）</td><td>211</td><td>21.7</td></tr>
<tr><td>ごま</td><td>101</td><td>10.4</td></tr>
<tr><td>ふすま</td><td>75</td><td>7.8</td></tr>
<tr><td>小麦粉</td><td>75</td><td>7.7</td></tr>
<tr><td>タバコ</td><td>67</td><td>6.9</td></tr>
<tr><td>総額</td><td>969</td><td>100.0</td></tr>
</table>
元データ：FAO 統計、注：林・水産物を除く</td></tr>
<tr><td>1-2-7. 食糧（穀物）自給率（%）</td><td>103 %
データ：https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/013.html</td></tr>
<tr><td>1-2-8. 漁獲量（生産量）の推移</td><td>生産量（単位：万トン）
<table>
<tr><th>産品</th><th>2015 年</th><th>2016 年</th><th>2017 年</th><th>2018 年</th></tr>
<tr><td>ビクトリアイワシ</td><td>13.7</td><td>11.1</td><td>12.4</td><td>10.6</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	ナイルパーチ 7.3 6.8 7.1 8 タンガニーカイワシ 2.1 2.5 3.2 3.1 シクリッド 0.6 3.8 3.7 3 淡水魚全般 4 2.8 2.7 2.7 淡水パーチ 0.1 1.1 1.9 2 データ：FAO 統計
1-2-9. 漁業（主要輸出品目）の輸出量の動向	輸出額（単位：百万 US ドル） 産品 / 2015 年 / 2016 年 / 2017 年 / 2018 年 淡水魚フィレ（冷凍） 40 33 60 90 淡水魚フィレ（生、チルド） 9 17 24 40 魚のアラ（加工済み） 1 3 15 35 魚肉 96 64 59 13 ロブスター（生、チルド） 0 0 1 12 海藻 3 5 6 6 データ：FAO 統計
1-2-10. 自然環境まとめ	中央・北東地域：降水量が少なく、中央部ではタバコ、北東部では灌漑によるコメ、キリマンジャロ山周辺の比較的降水量の多い高原地帯ではコーヒー豆の栽培が盛ん。南・西地域：降水量が多く、農業が盛ん。南部ではゴマ、カシューナッツ、西部ではトウモロコシ、バナナの栽培が盛ん。 北部湖岸地域：ビクトリア湖での漁業が盛ん。農業が盛んな地域では、主にキャッサバ、かんしょ、バナナを栽培しており、生産量は国内上位。

2. スマートフードチェーン構築に係る基礎情報

2.1 【様式 A（表 2-2）：スマートフードチェーン構築に係る基礎情報】

調査対象国の SFC 構築における課題・テーマ・ニーズ	(1) 農牧水産業課題・ニーズ *a)* 農業セクター政策に示されている課題・優先事項・開発ニーズの要点 Agricultural Sector Development Programme Phase II (ASDP II) 2016/2017–2025/2026 ・中長期優先事項：1:持続的土地・水使用管理、2:農業生産性・収益性促進、3:商業化と付加価値、4:セクター関係者の強化・調整 ・短期優先事項（2021 年 7 月～2022 年 6 月）:農業研究、種子開発・普及サービス、灌漑面積拡大、農産物市場強化、金融へのアクセス、病害虫監視 （https://www.kilimo.go.tz/index.php/en/resources/view/hotuba-ya-wizara-ya-kilimo-mwaka-2020-2021） ・優先作物：メイズ、コメ、肉、油糧種子、ミルク、コーヒー、サイザルアサ、魚、やぎ、家禽、カシューナッツ、園芸作物 *b) a)に基づく優先作目の FVC 分析及び課題：* *※優先農畜水産物に関しては 3 作目対象を上げ、VC 分析を行う* 優先 3 作物の VC 分析（課題と改善ニーズの下表への記載）

優先作物名	VC 分析概要（現状、課題、改善ニーズ）
①コメ	タンザニアにおいて、コメはメイズに次ぐ穀物生産量を誇る重要な作物である。 投入面の課題は、優良種子（認証種子等）が入手できないこと、農家の優良種子の利用に関する知識不足、種子必要量が正しく計算されないこと、基本的なビジネス知識の不足等が挙げられる。 生産面の課題は、播種・移植技術・栽培技術（栽培工程）が不十分であること、農家・普及員間のコミュニケーション機会が限定的であること、トラクターを保有する農家数はわずかで機械サービスへのアクセスが限られていること等がある。 加工面の課題は、イレギュラーな供給・需要、加工機械の品質等による

	質と量の課題がある。 流通面での課題には、バイク等での運搬によるコスト増、運搬時の盗難リスク等が挙げられる。
②ゴマ	ゴマはタンザニアにとって主要な輸出産品の一つで、日本へも輸出している。 ゴマ生産の担い手の多くは小規模農家で、賃耕（トラクター）による耕起作業以外は手作業で行われる。ゴマの集荷・流通に関しては、これまで中間業者や輸出業者による集荷が一般的であったが、近年、ゴマの一括集荷と競売システム（Warehouse Receipt System：WRS ）が運用され始めている。集荷されたゴマの大部分は輸出業者によって精選・パッキングされ輸出されているが、一部搾油されゴマ油として国内で消費されている。 投入・生産面の課題として、焼畑によるゴマ栽培、即ち森林伐採が深刻化があり、**耐肥性のある認証種子**とセットでの施肥啓発・技術普及が求められている。また、**農家の資金不足**は、農家の投入材調達を限定する要因の一つである。 加工・流通面の課題として、WRS によるゴマ流通において、販売側のゴマ品質管理を徹底する必要があるが、現況では、競売によって調達したゴマの品質が基準を満たさないケースが多く、中間物流業者や輸出業者は、調達したゴマの乾燥・選別を追加で実施する必要性が生じている。また、残留農薬の検出頻度が高いことも品質管理に必要なコスト増の要因となっており、これらは、ゴマの調達価格を押し上げ、結果として国際市場における価格競争力を低下させる要因となりかねない。**残留農薬等の品質管理、WRS によるゴマ調達の改善**が課題である。
③果樹	アボカド等の果樹は近年輸出作物として、生産量が増えている。 投入・生産面の課題として、**高品質な苗木とクレジットへのアクセスが不十分**であること、**旱魃・灌漑技術不足**（水不足の中での畝間灌漑等）、病害虫管理知識不足、適期収穫を逃す（収穫の遅れ）ことによる廃棄等が挙げられる。 加工面の課題として、停電による機械操作コスト高、流通面の課題として、契約履行に係る農家の訓練の必要性、**集積施設（倉庫、パックハウス、冷蔵室、トラック等）の不足**が挙げられる。 また、販売において、**供給が安定しない**ことによる競争力不足、植物検疫基準を満たすための人材能力強化の必要性等が課題となっている。

c)上記課題においてスマート技術の介入余地が大きい部分
※（2）～（5）以降の内容に流れるように整理

優先作物名	スマート技術の介入余地について
①コメ	投入：優良種子へのアクセスとクレジット（インプット販売・クレジットプラットフォーム）、種子必要量が正しく計算されない（携帯スマホ計量アプリ） 加工：需給情報入手困難による精米加工機械のイレギュラーな操業・市場価格に応じた精米計画が困難、加工機械の品質 流通：バイク等での運搬・コスト増、運搬時の盗難リスク（生産者・取引業者のマッチング）
②ゴマ	投入：改善種子/苗木へのアクセスとクレジット（インプット販売・クレジットプラットフォーム） 生産：農薬等の化学物質投入による土壌劣化（精密農業による施用） 収穫～流通：残留農薬等の品質管理（選別機械、ドローンによる効率的施用）
③果物	投入：改善種子/苗木へのアクセスとクレジット（インプット販売・クレジットプラットフォーム） 収穫・貯蔵インフラ・システム（倉庫運営・管理システム）

(2) 小規模農家・家族農家及び商業的農家が抱える課題・ニーズならびに SFC 関連製品・技術の導入状況と導入における課題

(2-1) 小規模農家・家族農家
・96%が契約なしで作物・家畜を取引
・76%がモバイルマネーを知っており、49%がモバイル決済口座を保有。
・長期契約スキームやドナー事業で機械や技術にアクセス。
・スマートフォンを利用する場合は普及員や隣人より借りる必要がある。

	・改善ニーズ：新しい作物品種（スマート品種）、土壌準備の改善、雑草・害虫管理の新たな方法、収穫・貯蔵システムの更新 (2-2) 商業的農家 ・930 万の専業農家のうち 7%が大規模農家。 ・これら大規模農家がタンザニアの農業機械の 50%を所有。 ・月 1,032,616 TZS（500 USD 相当）程度まで収入を得ている。 ・農業投入財や農業機械リースに必要な長期融資を受けることができる。 ・単一栽培・化学物質施用による土壌劣化、大規模の方が気候変動レジリエンスが低い ・土地ガバナンス、土地に応じた農業投資
	(3) 農業バリューチェーンの全プロセスにおけるデジタル技術・データの活用状況と課題、未開発な製品・技術の種類
	・経営管理支援：価格・需要・輸出市場情報等の提供 ・生産管理支援：天候予測、病害虫発生予測 ・自動化・ロボット化：ドローン農薬散布（参入企業は数社） ・マーケットプレイス：農作物売買 ・投入においては、質の良い種子/苗木等の投入材調達及び資金確保のためのクレジットサービス、気候変動レジリエンス・高収量を兼ねた品種（スマート品種）のニーズ、生産においては、天候予測、病害虫情報、収穫・貯蔵システム等の更新ニーズが高い。また、自動化・ロボティクス、UAV モニタリング、農薬散布、リモセン等の技術も一部実施段階にあるが、利用可能なリモセン技術の制約よりカバー作物が限られている。
	(4) SFC 構築に向けたニーズ・優先事項
	農業投入材の質と量の管理は土壌環境改善と生産・収益増の観点より重要性が高い。生産現場におけるセンサー技術の導入を通じた病害虫管理、土壌有機物の減少による土壌アルカリ度の改善、残留農薬減少等が求められるほか、投入材販売業においては在庫管理やサプライチェーン管理の支援ニーズが高い。データ収集を通じた需給予測、最適施用量計算・農家へのアドバイス機能及び業者への在庫管理支援が求められている。
a) 調査対象国における SFC 構築における顧客毎の課題・ニーズ	
(1) 政府の農業分野及び SFC 関連の政策･戦略が示す主な課題・ニーズ	Agricultural Sector Development Programme Phase II (ASDP II) 2016/2017–2025/2026 の実施にあたり、関係者/機関の現状分析・教訓蓄積・あらゆるレベルでの情報共有が乏しいことが課題となっており、農産物バリューチェーン開発にあたって関係者/機関の情報・知見共有の改善・意思決定の効率化における ICT の効果的活用が重視されており、結果として生産性向上、適正価格/収益、産業成長が期待されている。 FYDP3 （ Five Year Development Plan 2021/22 – 2025/26 https://mof.go.tz/docs/news/FYDP%20III%20English.pdf）では GDP の 27%、輸出の 24%を占める農業における研究技術を通じた生産性・収量向上による経済開発・貧困削減を重視し、Cooperative 運営、商業農業、改良普及サービスにおける ICT の活用促進、近代的な作物管理システムの導入を掲げている。
(2) 研究機関・大学における SFC 関連の製品･技術サービスの開発動向と課題・ニーズ	ROTAI COMPANY LIMITED は Katavi, Rukwa, Njombe 州で MkulimaHub（www.mkulimahub.co.tz）を提供。情報普及、データ蓄積、衛星による農地可視化を小規模農家向けに実施し、SOKOINE 大学と提携。当該サービスは MkulimaHub Kenya のスピンオフ版であり、ケニアで事業に関わった SOKOINE 大学研究者がオンライン農業サービスプラットフォーム MkulimaHub（金融、資材販売、機械サービス、市場価格情報提供）の開発・運営に関わっている。（委託調査情報）
(3) 民間セクター（民間企業等）における SFC 関連の製品・技術サービスの提供動向と課題・ニーズ	市場価格・地域需要、輸出市場情報提供サービス（Management information service）： 輸出税と作物の低い品質が取引増のネック 限られたスマートフォン利用（普及員・隣人から借りることは可能）による USSD 技術への嗜好 天候予測、害虫情報、GAP 天候・気象データの精度、データ分析に基づく専門的アドバイス実施能力・フィールドサポートの資金不足 タンザニア気象台からの天候情報を解釈する農家側の知識の不足 自動化・ロボティクス：UAV モニタリング、農薬散布、リモセン/衛星画像： 国側でドローンの数・サイズを規制、利用可能なリモセン技術の制約よりカバー作物が限られる、自動化に仕事を奪われるとの抵抗 マーケットプレイス：作物の品質確保、取引される作物の検証の不確実性 ＜事例＞ East Africa Agrotech：タンザニア拠点で東アフリカ（ブルンジ、ルワンダ、ケニア、タンザニア、ウガンダ）でドローン散布サービスを展開。パートナーは Pro Wings

	（無人飛行のトレーニング機関：南アフリカ）・VC（Joyance）等。医療等他分野パートナーとの実証試験協力を通じた資金獲得も行っている。 Capture Solutions Company Limited： Nigeria、Kenya、Tanzania に拠点。 バーコードシステムとアンドロイドソリューションについてケニアの NAIS と連携。日本企業 Kairen Ltd（http://www.kairen.co.jp/english/aboutus.html）よりハードウェアの提供を受けている。 Weight Capture platform は小規模農家の作物計量アプリケーション（スマートフォン利用）で即現金獲得を支援。同時に農業投入資材の販売を行い、農家の支払い過去履歴を信用性評価に利用している。
(4) 農業団体・農協及び農家（商業的農家及び小規模農家・家族農業）における課題・ニーズ	小規模農家： 96%が契約なしで作物・家畜を取引、76%がモバイルマネーを知っており、49%がモバイル決済口座を保有。長期契約スキームやドナー事業で機械や技術にアクセス。改善ニーズとして、新しい作物品種（スマート品種）、土壌準備の改善、雑草・害虫管理の新たな方法、収穫・貯蔵システムの更新 大規模農家：930 万の専業農家のうち 7%が大規模農家。これら大規模農家がタンザニアの農業機械の 50%を所有。月 1,032,616 TZS 程度まで収入を得て農業投入財や農業機械リースに必要な長期融資を受けることができる。 単一栽培・化学物質施用による土壌劣化、大規模の方が気候変動レジリエンスが低い 土地ガバナンス、土地に応じた農業投資
(5) 農畜産物に関する投入材から加工・流通・マーケティング・消費者までのバリューチェーン構築上の課題・ニーズ（横断的ニーズ）	バリューチェーン関係者への適時融資が課題であり、CRDB 銀行、国家マイクロファイナンス銀行等を含めた融資支援、信用評価情報提供支援、インターネットバンキング等構築支援が求められている。
(6) SFC 構築を進めるにあたっての、制度・規制・通信インフラ等の面での課題・ニーズ	・国外のクラウドサーバー利用、衛星画像データの使用関連規制：電子ポータルコミュニケーション令 TCRA（Tanzania Communications Regulatory Authority）に料金と申請・承認が必要。 ・ドローンの製造・取引・利用関連規制：利用ドローンの登録、市民航空システム規定 (2018)より、全てのドローン、ドローンの輸入について Tanzania Civil Aviation Authority (TCAA)に申請・登録が必要。 ・農業関連データ利用規制：Statistics Act 2019 に基づき、収集情報を広める前にはデータ収集・処理・表示方法・手順において科学的原則と倫理を踏まえること、情報源等の情報を提示すること、情報公表において客観性・公平性を確保することが必要。 ・無線通信関連規制：TCRA にローカル/国際ネットワーク機器操作の料金と申請・承認が必要。 ・SFC 関連金融サービス規制：タンザニア銀行に登録が必要。

b) SFC に関する農業データプラットフォームの構築の現状と課題の明確化

タンザニアも加盟する東アフリカ共同体（EAC）においてケニアにおけるビッグデータプラットフォーム構築支援（世銀）を通じた機関データ・情報統合等の動きがある。
EAC 内の農業プラットフォームサービスについては、i) 生産関連情報取得・収集情報に基づくアドバイザリーサービス、ii) 作物・物流価格提供、オークション方式での取引仲介サービス、iii) 投入から販売段階まで情報共有と取引マッチングを支援するサービス、iv) 作物買取・契約栽培支援サービス（農業プラットフォーム企業自体が農家と契約し、アグリビジネス企業等への作物調達先となる）、v) 単一の買い手による垂直統サービスが挙げられる。

c) SFC 構築に関わるその他の課題：

(1) 通信・インターネットアクセス及び通信インフラ整備状況と課題
「3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報」記載のように、2019 年の携帯回線の人口カバー率（全体）は 95.0%、3G カバー率 85.0%、4G カバー率 13.0%であり、農村部のスマートフォン所有率は低く（普及員や隣人から借りることは可能）、アプリケーション利用はエージェントや普及/農協組織機関、商業的農家を中心とする。農村部における電源確保の課題もあるが、我が国の分散電源（太陽光パネル＋蓄電池）導入可能性調査等が実施されている（平成 30 年度 質の高いエネルギーインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業）。

(2) SFC 構築に向けた技術開発・スタートアップ企業育成に関する投資資金・政府支援プログラムの現状・課題
タンザニア科学技術委員会（COSTECH）が Dar Teknohama Business Incubator（DTBi）を通じて、ICT スタートアップ企業と他国関係機関のパートナーシップ構築支援等を行っている。
ダルエスサラームの起業家・イノベーションコミュニティ SiliconDar 内にアグリテック関連スタートアップハブが

ある他、ソコイネ大学卒業生による農業ベンチャーの支援を行う NGO（SUGECO）等がある。

(3) 日本の民間企業と調査対象国の SFC 関連組織（民間企業、政府研究機関、大学等）との技術マッチングを進める上での課題・障壁（税制、関税、通信規格、外資規制、知的財産権など）

- ◆ 外資進出規制業種・禁止業種：一部業種に外資規制が存在。
- ◆ 外資の出資比率：通信分野については、外資が最大 75%までに制限されている。他にも放送は 49%以下、新聞は禁止などの規制が存在。
- ◆ 資本金規制： 投資に対するインセンティブを受けるためには、外資の場合 50 万 US ドル、国内企業の場合 10 万 US ドルが最低投資規模。
- ◆ その他の規制：ドローンの輸入、利用に関する規制、金融サービスに関する規制 など

2-2 上記の表に示した項目以外の基礎情報

2-2-1 スタートアップ企業の集積地・ハブの情報（参加しているスタートアップ企業、企業の主な製品・技術の分野など）

タンザニア科学技術委員会（COSTECH）が Dar Teknohama Business Incubator（DTBi）等、イノベーションスペースの設立と運営、イノベーションエコシステムの育成を国内大学と共同で実施している。また、タンザニアは南部アフリカ・イノベーション支援プログラム（SAIS）に参加し、技術とイノベーションにおけるタンザニア-南アフリカ協力プログラムを実施している。

2-2 SFC に係る市場規模とトレンド

全世界の農業セクターの総生産額（2018 年）と全世界におけるスマート農業の市場規模（2019 年）との関係を見ると、総生産額に対するスマート農業市場規模の割合は、0.47%である。この割合と、当該国の農業セクターの総生産額（9,436 百万ドル（資料：FAOSTAT 2018 年）データから、スマート農業の市場規模を推計すると、44 百万ドルとなる。全世界におけるスマート農業市場の拡大割合（年 9.7%）を適用した場合、当該国の 2027 年におけるスマート農業の市場規模は、92 百万ドル（2.1 倍）になると推計される。

3. ネット環境及び決済手段等の基礎情報

項目	基礎情報				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
3-1 (a). 携帯回線の人口カバー率（全体）	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
3-1 (b). 携帯回線の人口カバー率（3G）	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
3-1 (c). 携帯回線の人口カバー率（4G）	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
3-2 携帯端末の個人普及率	N/A	60.5	N/A	N/A	N/A
3-3 携帯端末 1 台あたりの 1 ヶ月のデータ通信量（単位：メガバイト）	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3-4. 1GB あたり通信費（単位：US ドル, 2021 年）	0.75 US ドル				
	2011		**2014**		**2017**
3-5. クレジットカード普及率（15 歳以上）	3.7		0.7		0.5
3-6. 過去 1 年間のデジタル決済利用率（15 歳以上）			33.6		39.8
3-7. 過去 1 年間の携帯電話による国内送金利用率（15 歳以上）			25.7		26.2

（出典）3-1~3-3：国際電気通信連合 (ITU)、3-4：cable.co.uk、3-5～3-7：世界銀行

4. 現地（外資含む）の SFC 関連企業情報

4-1. 現地（外資含む）の SFC 関連企業マッピング

対象国で事業展開中の SFC 関連企業（またはブランド）を、技術・サービス内容とバリューチェーンのマトリックスにプロットしている。

＊留意点：本マトリックスは文献調査、ネットリサーチ、CrunchBase[21] 等によって収集した情報をもとに構成しており、現存する全ての企業（ブランド）は網羅されていない。

Service Category	育種	生産 （農業・畜産・漁業）	加工	流通	市場/消費
A) 経営管理支援情報サービス	Esoko Digital Mobile Africa Agrics	Agri-insight Agrics Esoko SAT ICT Smallholder		Unitrans	We Farm SAT ICT　Kilimofresh
B) 生産管理支援情報サービス	NovFeed Bayer EA	Yara International UPL SGS Tanzania Agritechs Phema　Agri Esoko ROTAI Company Limited Africa’s Talking Agrinfo		ROTAI Company Limited Kilimanjaro Prime	
C) 自動化・ロボット化		East Africa Agro-tech Agrinfo Unitrans			
D) マーケットプレイス	Agricultural Trade Management Information System (ATMIS) Deka Foods Farmers market Phema Agri				
E) サプライチェーンマネジメント	Capture Solutions				
F) 金融・保険サービス	MercyCorps – Agrifin　Vodacom　TTCL Phema Agri　Esoko Tigo　Halotel　Airtel　Digital Mobile Africa　Capture Solutions Africa’s Talking				

[21] 「Crunshbase」は世界最大のベンチャー企業データベースである。企業概要や経営者の情報他、シリーズごとの資金調達額、投資家、商品、最新ニュースなどの情報が登録されている。世界中の投資家・起業家・リサーチャーなどのプロフェッショナルを含む 5,500 万を超えるユーザーが利用している。

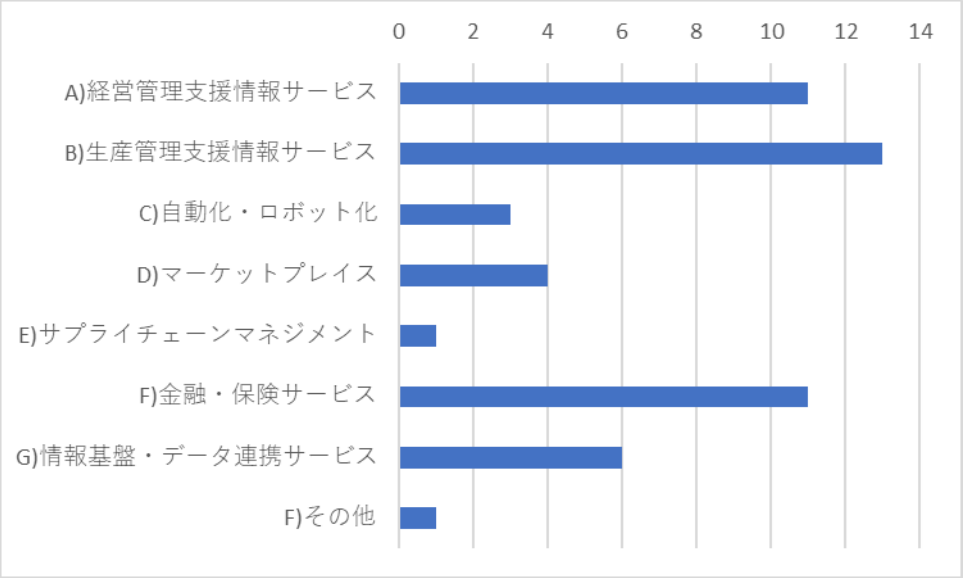
G) 情報基盤・データ連携サービス	Vodacom　TTCL　Tigo　Halotel　Airtel　Africa’s Talking
H) その他	IFPRI Food Security Portal

出典：委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作成

4-2. タンザニアの SFC 関連企業のサービス提供数

CrunchBase に登録されている SFC 関連企業（主にアグリテック、フードテック企業)、及びデスクリサーチにて収集した SFC 関連企業が提供しているサービスの数を示す。

※D)マーケットプレイス、E)サプライチェーンマネージメントに関してはタンザニア政府が確立したプラットフォーム（M-Kilimo）があり、重複しない内容のサービスの提案が望ましい。



出典：委託調査ならびに Crunchbase やデスクリサーチに基づき調査団作成

4-3. タンザニアの SFC 企業群による資金調達総額（サービス分類別）

データ不足のため集計不可。

5. 現地の SFC 事例

5-1. 事例 1

項目	情報
会社名	East Africa Agrotech（https://eaagrotech.com/）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	アルーシャに本社を置くアグリテック企業で、ウガンダ、ブルンジ、ケニア、ルワンダに支社。 農業用ドローン技術を専門とし、農薬等の散布や散水など用途に応じたドローンを提供、農業労働生産性の向上に寄与。
設立年	2019 年
本拠地住所	P.O. Box 2410. Mahakama street, Vijana RD, Arusha, Tanzania
年間売上高	N/A
従業員数	3
投資家	N/A
投資額	N/A
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	自動化、ロボット化
SFC 商材のブランド名	East Africa Agrotech
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B、B2G、B2B2C 小規模農家へのレンタル。
SFC ビジネスを展開している理由	農業用ドローンの利用はまだ少なく、小規模農家が利用することは難しいことから、農業のニーズを解決するためにドローンのレンタルを通じて低

	価格で革新的な技術を提供する。

5-2. 事例 2

項目	情報
会社名	Capture Solutions Company Limited (www.cs4africa.com)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ケニアに本社がありタンザニアの他、コートジボアール、ナイジェリアにも拠点がある。 WeightCapture™は、アンドロイド携帯と Bluetooth を使って生体認証、Bluetooth、クラウド技術を用いたデジタルソリューションで、商品の管理・加工における改ざんや不正を防止し、種から棚までのサプライチェーンにおける透明性を確保するもの。また、支払はモバイルウォレット経由で行われ、預金機能やそれまでの履歴に応じてローンを受けることも可能。
設立年	2014 年
本拠地住所	P.O BOX 76813-00620, Parklands, Nairobi, Kenya
年間売上高	US$1,200,000　(2020 年)
従業員数	40
投資家	N/A
投資額	N/A
分類（SFC マトリックスのどこに分類される企業か）	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス サプライチェーンマネジメント 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	WeightCapture、 Capagri
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B 個人や法人に対してサービスを提供。指紋認証で登録者を確認後、アンドロイド携帯と接続した Weight Capture デジタル秤で計量し、その結果を Bluetooth プリンターで印刷する。計量データは保存され、トレーサビリティを管理。 更に、Weight Capture と連動した支払いソリューションである CapAgri™により即時支払、前払いを受けることがが可能。履歴に応じローンと返済も同アプリにて可能
SFC ビジネスを展開している理由	農業のサプライチェーンは、常に計量された量に基づいて商品の取引が行われる。しかし、「計量」はアナログ的な性質により、意図的な「過小」計量や、トレーサビリティの点から正確性にニーズがあることから、この問題を解決し、サプライチェーンの透明化を目指す。
日本に連携を期待する技術	デジタルインフラ分野

5-3. 事例 3

項目	情報
会社名	Esoco（https://esoko.com/）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ガーナに本社を置く農家向けのコンテンツサービス企業としてスタートし、現在はケニア、マラウィ、ジンバブエ、ベナン、ブルキナファソ、モザンビーク、マダガスカル、リベリア、ウガンダでも活動。 現在では、強力なデータ収集・デジタル化、バイオメトリック・プロファイ

	リング、アナリティクスなどのサービス提供や、デジタルクレジット、保険、決済、トランザクションサービスなどの金融サービスも導入している。
設立年	2005 年
本拠地住所	42 Ring Road Central, Accra, Ghana
年間売上高	N/A
従業員数	50 名以下
投資家	N/A
投資額	N/A
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス マーケットプレイス 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	Esoco
ビジネスモデル（想定）	B2B、B2G、B2B2C ・農家に対する必須サービス(天気予報、農業アドバイス、市場連携、保険補償範囲など)を SMS、音声 SMS、コールセンターなどさまざまなチャネルで提供。 ・法人、政府・国際機関などを対象とした調査データ収集、各種調査の実施、及び調査員の育成など。
SFC ビジネスを展開している理由	情報サービスの提供通じて農業生産性を向上させ、データに基づいた意思決定を可能にするため。
日本に連携を期待する技術	ドローン技術 再生可能エネルギー（太陽光） 自動化、ロボット化 AI 衛星・映像技術

5-4. 事例 4

項目	情報
会社名	ROTAI Company Limited（www.mkulimahub.co.tz）
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ダルエスサラームに本社を置き、農家のワンストップポータルである MkulimaHub を運営している。 農家、農業組織、金融機関、農業サプライヤー、その他の事業体がサービスや製品を提供し、得ることを保証するワンストッププラットフォームを提供するオンラインソリューションを目指す。
設立年	2020 年
本拠地住所	P.O Box 75537 MIKOCHENI, DAR ES SALAAM, TANZANIA
年間売上高	US$60,000（2020 年）
従業員数	15 名
投資家	N/A
投資額	N/A
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	経営管理支援情報サービス 生産管理支援情報サービス サプライチェーンマネジメント
SFC 商材のブランド名	MkulimaHub、Kilimo data, Kilimo Ujazo、Kilimo Soko

ビジネスモデル（想定）	B2B、B2G、B2B2C 農家にワンストップポータルを提供するオンラインソリューションを提供する。農民はインターネット、USSD、VOIP、SMS を介してサービスにアクセス可能。農家は、個人情報や農作物のデータを使ってこのプラットフォームに登録し、情報の発信、契約農業、衛星を利用した農場の可視化（作物マッピング、農地デジタル化）サービス等を受ける。 データ収集にはアンドロイドアプリを活用。
SFC ビジネスを展開している理由	農業、農業機関、金融機関、農業サプライヤーの農業サービスや製品へのアクセスを高めるため。
日本に連携を期待する技術	農業バリューチェーンへの付加価値向上のための技術。Smart Weather や機械化技術

5-5. 事例 5

項目	情報
会社名	Phema Agri (http://www.phemaagri.com/)
会社概要／SFC 事業や技術の概要	ダルエスサラームに拠点を置くデジタル農業投資プラットフォーム。 主に 3 つの事業を展開 1. 金融、保険サービス：農民向け融資サービス、天候保険の提供 2. マーケットプレイス：2020 年 12 月より開始されたダルエスサラームの小売店と農家を結ぶデジタル市場 3. アグリデータ収集：農家のための効率的なデータ収集と分析
設立年	2018
本拠地住所	Mikocheni A, Regent Estate, Vikawe Street, Plot no. 230, Dar es Salaam
年間売上高	N/A
従業員数	N/A
投資家	GoGettaz
投資額	US$50,000
分類(SFC マトリックスのどこに分類される企業か)	マーケットプレイス 金融・保険サービス
SFC 商材のブランド名	金融・保険サービス
ビジネスモデル（想定）	B2C、B2B
SFC ビジネスを展開している理由	収量増加、信頼性の高い市場、低コストで食料生産を促進することを目的とした持続可能な農業を支援するために必要なツールへのアクセスを農家に提供するため

6. SFC ビジネスに関連し得る規制

タンザニアにて外国企業が SFC 関連ビジネスを展開される際に必要と思われる基礎的な法規制を記載する。

項目	関係省庁	名称	概要
国外サーバー利用（国家安全保障上の理由等）	Tanzania Communications Regulatory Authority (TCRA)	The Electronic And Postal Communications Act	許認可、手数料支払いが必要
衛星画像の利用（国家安全保障上の理由等）	Tanzania Communications Regulatory Authority (TCRA)	The Electronic And Postal Communications Act	許認可、手数料支払いが必要
気象データの利用（国家安全保障上の理由等）	Tanzania Meteorological Authority (TMA)	-	
自動運転トラクター/コンバインの製造・取引・利用（例：無線通信の規制）	-	-	
農畜水産業向けのロボットの生産・貿易・利用	-	-	
ドローンの製造・取引・利用（写真画像、農薬/殺虫剤/肥料の噴霧など）	Tanzania Civil Aviation Authority (TCAA)	The Civil Aviation (Remotely Piloted Aircraft) System Regulations 2018 [G.N. 758	登録、保険加入が必要。 ドローンの国内輸入も許可が必要。
農業関連データの利用	National Bureau of Statistics (NBS)	Statistics Act 2019	
特に「SFC 技術」に関連する無線通信	Tanzania Communications Regulatory Authority (TCRA)	The Electronic And Postal Communications Act	国内／国際ネットワーク機器をタンザニアで運用する場合に必要な手数料と許可が必要
特に「SFC 技術」に関連する金融サービスの提供	Bank of Tanzania (BOT)	Regulation 40 of the Electronic Money Regulations 2015, Section 56 (3) of the National Payment Systems Act 2015	国内／国際ネットワーク機器をタンザニアで運用する場合、許認可、手数料が必要。
その他 (_____)			