

都市型農業における新たなモデル構築の フィージビリティ調査（最終報告）

国立大学法人東京農工大学
Dejima-Intelligence株式会社

2026/3/25提出

- ・本報告書は、東京都と東京農工大学が2025年7月18日に締結した「大学との協働による『都市型農業の新たなモデル』の構築に向けた事業実施に係る協定書」の第2条(1)に記された調査項目に関してフィージビリティスタディの観点から調査し、まとめたものである。
- ・本題に関する研究会は2025年9月より2026年1月まで計3回行われ、参加委員の方々から頂いたご意見を盛り込み、第3回目に提示された報告書を修正・加筆した。

調査No.	調査項目（討議まとめ）	ページ
1	方向性の確認	3
2	社会的背景・課題の確認	29
3	技術・施設整備に関する実証調査	70
4	事業性・収益性分析	93
5	事業運営・ガバナンス調査	124
6	効果測定・KPI設計調査	141
7	実施スケジュール・リスク分析	152
8	研究会における討議まとめ	165

調査目的

都市型農業の新たなモデル構築における「公益性」と「事業性」の両立可能性

必要な調査項目

- 1.1 東京農業振興プラン・ゼロエミッション東京戦略との整合性確認
- 1.2 対象エリア（東京都内）の都市農業現状と課題の把握
- 1.3 関係法令（都市農地保全、環境条例、建築基準など）の整理
- 1.4 関係者（都庁・区市町村・JA・教育機関等）との調整方針検討

1. 東京における都市型農業の「あるべき姿」

行政、企業、市民等へのヒアリングに基づき、東京の特殊な都市空間の制約と環境課題を解決するために、次世代都市型農業が満たすべき必要機能は、以下の5つの要素としてまとめた。これらは、事業が単なる農業ではなく、公益性と都市レジリエンス（強靱性）を兼ね備えるための要件である。

課題と目標	必要機能（東京のニーズ）
食料自給・防災	① 都内での主食・タンパク源の循環生産: 食料安全保障に直結する「再生農業モデル」の構築
環境・廃棄物問題	② 低環境負荷型・循環型: ICT/IoTや再生可能エネルギーを活用した資源の有効活用
気候変動リスク	③ 持続可能な生産体制: 猛暑下でも影響を受けにくい完全屋内型・環境制御型の確立
経済・地域活性化	④ 空間活用と高付加価値生産: 高コストな都市の立地を正当化する効率と価格プレミアムの追求
コミュニティ形成	⑤ 教育と防災機能: 市民への環境・防災意識の啓発と、地域社会との連携

2. 「あるべき姿」を実現するための最適な複合モデル選定

上記5つの必要機能を最も高効率かつ高い事業性で満たすモデルを検討した結果、以下の2つの生産の核を組み合わせ、構造的な課題を一挙に解決する「都市型稲作 × エイビアリーによる循環型複合モデル」が、最も適した、事業性の高いプランとして導き出された。

必要機能	複合モデルの構成要素	適合理由（事業性の高さ）
① 主食・タンパク源の循環生産	エイビアリー型養鶏と稲作研究施設	[機能] 主食（米）とタンパク源（卵）を同時に提供する。[事業性] 卵は高付加価値化（300円/個）が容易であり、事業の収益基盤となる。
② 低環境負荷型・循環型	環境・循環設備（バイオガス）	[機能] 鶏糞をエネルギー・有機肥料へ変換し、廃棄物処理を収益に転換する。[事業性] エネルギー自給率向上による年間OPEXの削減効果が明確である。
③ 持続可能な生産体制	ディープテック実証（AI/IoT）	[機能] 環境制御による安定生産と、疾病リスクの低減を図る。[事業性] AIによる省人化を実現し、東京の高額な人件費リスクを軽減する。
④ 空間活用と高付加価値生産	国際輸出戦略と連携	[機能] 環境・倫理・安全性の全要素を担保し、超高付加価値ブランド「TOKYO EGG」の根拠とする。[事業性] 損益分岐点238円/個を超える価格プレミアムを獲得する唯一の手段である。
⑤ 教育と防災機能	教育・体験施設	[機能] 地域への開かれた学習の場を提供し、非常時の食料供給拠点としても機能する。[事業性] 年間1.0億円の集客収益を生み出し、公益部門の維持費を賄うことが可能である。

3. 事業モデルの構成要素

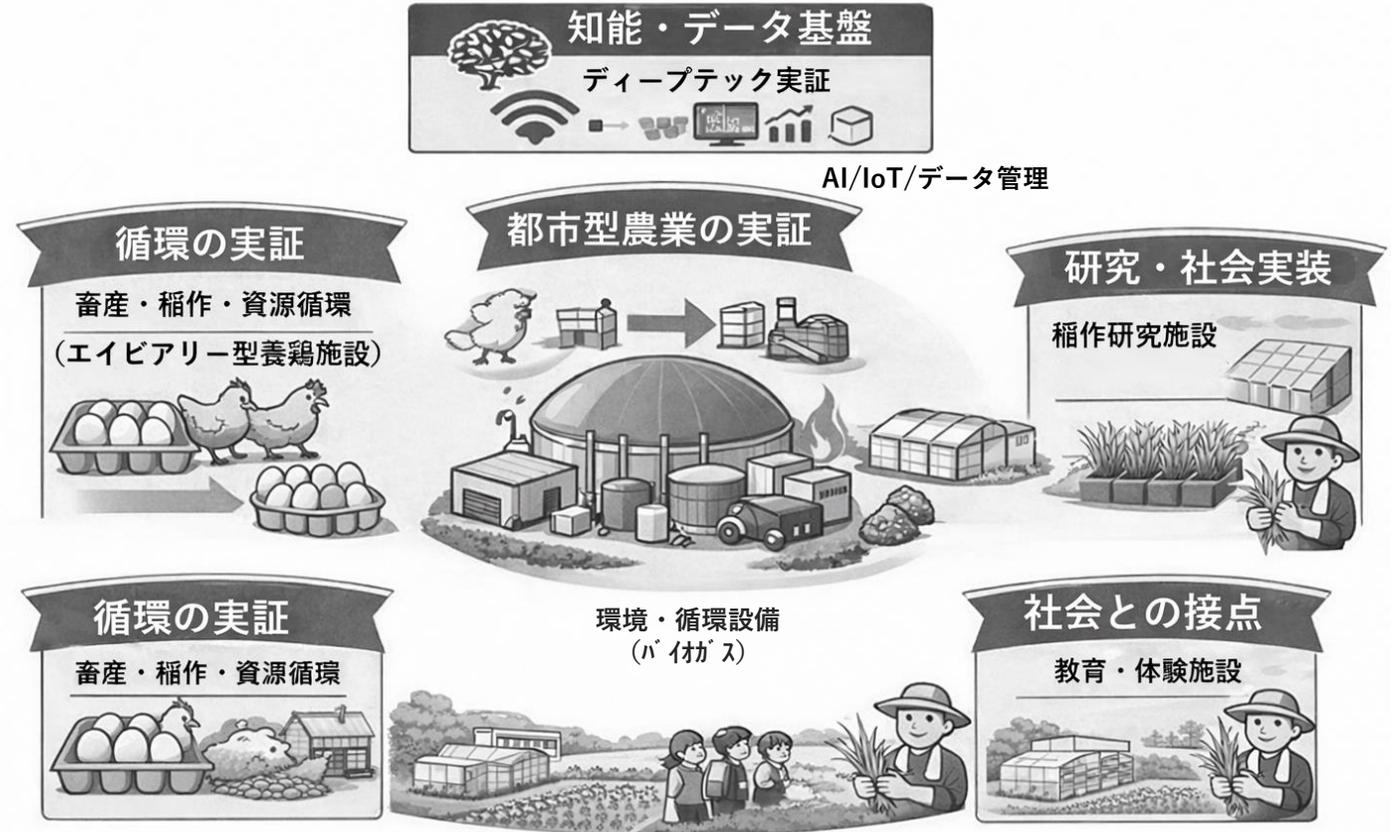
上記の論理的検証により、東京の「あるべき姿」を最も適格に実現し、かつ高コストな都市の立地で事業の持続可能性を確保できる事業モデルは、以下の5つの要素から構成される。

1. エイビアリー型養鶏施設: 「TOKYO EGG」を生産する、アニマルウェルフェアに基づく高福祉型タンパク源供給拠点。
2. 稲作研究施設: 主食の安定供給を研究し、バイオガス消化液を活用する再生農業のコア施設。
3. 教育・体験施設: 地域の環境教育、防災啓発、観光拠点となる公益施設。
4. 環境・循環設備: 鶏糞を電力と有機肥料に変換するバイオガスプラント。
5. ディープテック実証: AI/IoTを活用し、生産効率とトレーサビリティを最大化する技術基盤。

このモデルの成功を通じて、「都市型農業におけるイノベーション拠点として国内外へ発信」という、目標達成が可能となる。

都市型農業イノベーション・ エコシステムの構成イメージ

右図は、本報告の冒頭である為に、複雑化を避けて描写したが、本事業の5つの構成要素は、単独で存在するのではなく「資源・データ・価値」の3つの層で密接にリンクしている。



注記) 本イメージ図は、AIを活用してDejima Intelligence社が作成

- 都市型農業における新たなモデル構築事業の提案内容において、東京都が推進する「東京農業振興プラン」および「ゼロエミッション東京戦略」と高い整合性が取れていることが求められる。

1.1.1. 東京農業振興プランとの整合性

本事業は、東京都が策定した「東京農業振興プラン」の各重点施策に対し、先端技術の実装と資源循環モデルの構築を通じて直接的に寄与するものである。単なる理念の共有に留まらず、プランが掲げる具体的な目標を現場レベルで加速・具体化させる先導的役割を担う。

以下に、振興プランの各戦略項目に対する具体的な貢献要素を整理する。

振興プランの重点施策	本事業による実装・貢献の内容
1. 担い手の確保・育成と雇用創出	法人参入モデルとして約30名の高スキルな雇用を創出する。AI/IoT運用管理者など、次世代の農業を担う専門人材を育成し、普及指導体制の強化に実務面から貢献する。
2. 稼ぐ農業経営の展開とブランド強化	国際ハイエンド市場をターゲットとした「TOKYO EGG」により、東京産農畜産物の高付加価値化を牽引する。先端技術の導入による高収益化モデルを実証し、都内生産現場への技術普及を促進する。

振興プランの重点施策	本事業による実装・貢献の内容
3. 農地の有効活用と保全の推進	都市部特有の遊休地や完全屋内型施設を組み合わせたハイブリッドモデルを実証し、将来に向けた農地の多角的な有効活用を促す。
4. 持続可能な生産と地産地消の実装	鶏糞のバイオガス化等による施設内資源循環を稼働させ、環境負荷低減農業を現場で実装する。教育施設を通じた都民の理解促進により、実効性のある地産地消を推進する。
5. 災害時供給・備蓄体制の強化	災害時に主食（コメ）とタンパク源（卵）を自律的に供給・備蓄できる拠点を構築し、都の防災計画と連動した「防災農地」としての機能確立する。

東京が目指すべき「日本農業のリード」と本事業の先進性

上記のプランへの貢献に加え、本事業は、日本全体をリードする立場にある東京都として、将来の日本農業が直面する構造的な課題（食料安全保障、人材育成、国際競争力）を先取りして解決することを目指す。

本事業の「**都市型稲作 × エイビアリー**」という複合モデルは、振興プランに含まれないこれらの先進的な目標を実現するために最も適した構成要素と考える。

東京がリードすべき先進的な目標への貢献

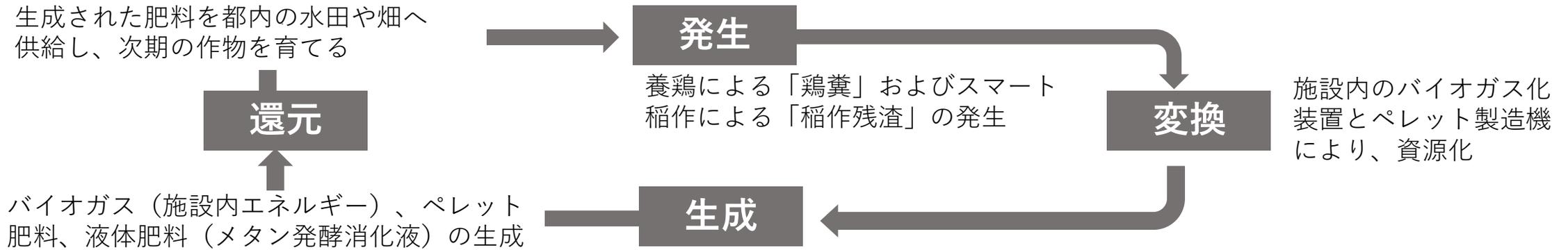
本事業が、振興プランの枠を超えて実現する公益的な価値を以下に示す。

東京がリードすべき追加目標（公益性）	本事業の構成要素と貢献
食料安全保障	[防災拠点と循環生産] 災害時に対応可能な食料供給・備蓄拠点を構築する。都内で主食（コメ）・タンパク源（卵）を循環生産する「再生農業モデル」を確立する。
教育・人材育成	[STEAM教育の場] 年間5万人規模を受け入れる「食と農の学びの場」を整備する。環境循環の仕組みを公開し、STEAM教育や探究学習・職業教育に活用する。
国際発信と競争力強化	[TOKYOブランドの輸出] 都市型農業モデルを「東京から世界へ発信」することを目的とし、超高付加価値ブランド「TOKYO EGG」の輸出を通じて東京ブランドを海外に発信する。

1.1.2.ゼロエミッション東京戦略との整合性

本事業は、東京都が掲げる「2050年までにCO2排出実質ゼロ」を目指す「ゼロエミッション東京戦略」に対し、都市農業の側面から先導的な役割を果たす。本施設単体でのカーボンニュートラル実現のみならず、地域社会の脱炭素化に寄与する「都市型資源循環モデル」を構築する。

戦略の重点分野	本事業の具体的な取り組み	実質ゼロへの貢献と意義
エネルギーの脱炭素化	鶏糞を活用した バイオガス発電 による再生エネルギー生産。施設内の電力消費を賄うとともに、余剰電力を地域へ供給する。	施設運営に伴う化石燃料由来のエネルギー消費を相殺し、「運用エネルギー実質ゼロ」を目指す。
資源循環（サーキュラーエコノミー）	鶏糞および地域食品残渣を100%回収し、メタン発酵を経て電力と有機肥料（消化液）へ転換する。	廃棄物の焼却・埋立処分に伴うCO2およびメタン排出を抑制し、「廃棄物由来の排出実質ゼロ」に貢献する。
地産地消・物流の効率化	都内での稲作・養鶏を完結させ、長距離輸送に伴う「フードマイレージ（輸送時CO2）」を大幅に削減する。	物流の脱炭素化を促進し、都市における「消費に伴う間接排出」の削減をリードする。



本施設の役割：脱炭素社会の「実装モデル」として

本施設が掲げる削減目標は、単に自施設の排出量を抑えることではない。バイオガスプラントとディープテック（AIによる環境制御）を組み合わせることで、「**食料生産を維持しながらCO2排出を極小化する仕組み**」を東京で実証することにある。

1.排出の最小化: 高効率な断熱・空調管理とAI制御により、従来の養鶏・稲作と比較してエネルギー効率を最大化する。

2.吸収・オフセットの最大化: 稲作研究施設における炭素固定や、化学肥料（製造時に多量のCO2を排出）を自社製有機肥料へ代替することで、サプライチェーン全体の排出を抑制する。

このように、本施設は「2050年実質ゼロ」に向けた「都市型再生農業（リジェネラティブ・アグリカルチャー）」の先駆的なプロトタイプとして、都の戦略を強力に推進するものである。

1.1.3. 整合性を取るために注意すべき点

本事業が東京発の日本農業をリードするモデルとして継続的な支持を得るためには、以下の点に留意して事業を推進する必要がある。

1) 公益性の確実な担保と社会実装の証明

- **「2050年実質ゼロ」への貢献:** 単なるCO2排出削減（数値目標）に留まらず、バイオガス発電や資源循環を通じて、施設運営に伴うエネルギー消費を相殺する「カーボンニュートラル・モデル」を確立する必要がある。
- **KPIの戦略的設計:** 「年間5万人の来場」や「廃棄物循環率80%以上」といった目標を達成するだけでなく、そのプロセスをデジタルデータ（ICT/IoT）で可視化し、都のゼロエミッション戦略に対する寄与度を客観的に証明する仕組みを構築しなければならない。
- **地域社会への価値還元:** 余剰エネルギーの地域供給や、都内農地への有機肥料(消化液)供給など、具体的な地域連携スキームを構築し、振興プランが掲げる「地域社会への貢献」を実現することが不可欠である。

2) 「東京発・日本農業リードモデル」としての質的向上

- **高度な食料安全保障機能の構築:** 災害時における具体的な供給・備蓄体制を明確化するだけでなく、平時から「都内で主食（米）とタンパク源（卵）を循環生産できる」という再生農業（リジェネラティブ・アグリカルチャー）の先駆的な実証結果を示すことが求められる。
- **高付加価値化と都民還元の両立:** ブランド卵「TOKYO EGG」の輸出・富裕層戦略は、都市型農業の「稼ぐ力」を示す上で不可欠である。その上で、そこで得た収益や技術を、都民向けの食育プログラムや地域での地産地消推進へ再投資する循環構造を明確にし、都民全体の利益に資する事業であることを強調する必要がある。

3) 持続可能な完全資源循環の実現性検証

- **資源循環の経済性と信頼性:** 鶏糞のバイオガス化による完全資源循環モデルにおいて、エネルギー利用効率だけでなく、運用コストや残渣（肥料）の安定的な供給体制を徹底的に検証しなければならない。
- **都市型イノベーションの国際発信:** ゼロエミッションと高付加価値生産を両立した本モデルを、東京発の日本農業の未来を提示する「イノベーション拠点」として位置づけ、国内外へ向けた積極的な情報発信戦略を練ることが重要である。

- 東京都の都市農業は、日本最大の消費地に極めて近いという立地特性を持つ一方で、他地域にはない特有の課題に直面している。提示された事業案の背景にある「食料安全保障」や「教育・人材育成」の課題認識は、以下の現状と課題に強く根ざしている。

1.2.1. 危機的な食料自給率

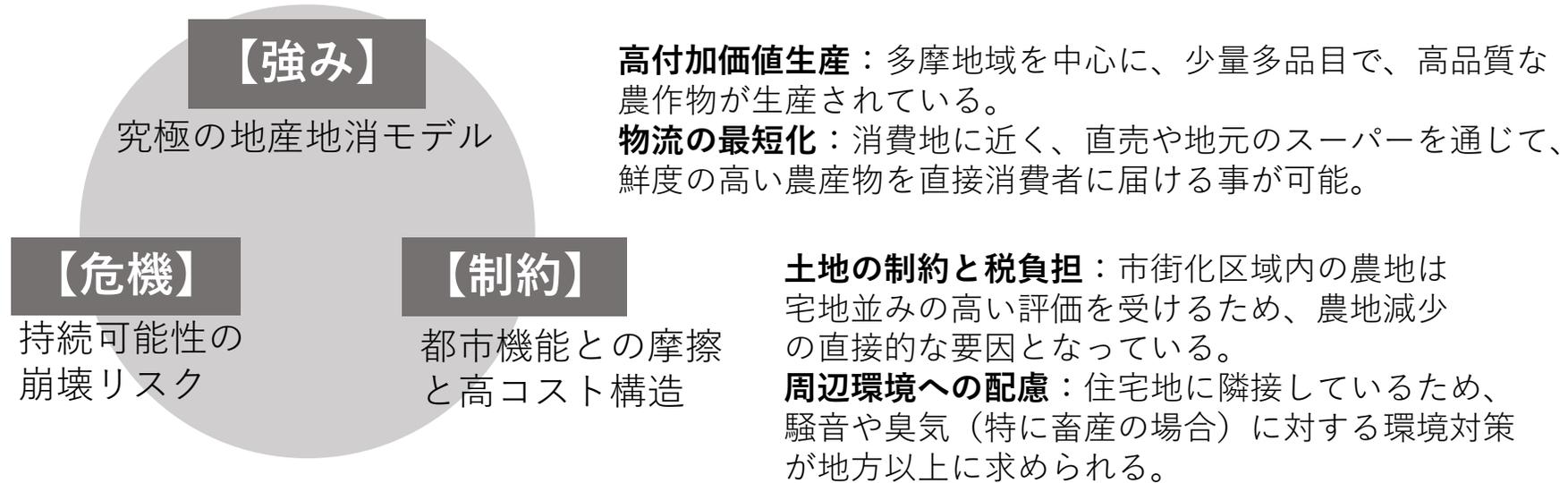
東京都の食料自給率は、カロリーベースでわずか0%~1%（令和4年データ）と、全国47都道府県で最下位である。これは、米や一部の野菜を除き、食料のほぼすべてを他県や海外からの物流に依存していることを意味する。この「食の外部依存」の高さが、後述する食料脆弱性（フードセキュリティ・リスク）の根源となっている。

1.2.2. 農家数と耕地面積の減少

東京都内の農家数は、1990年におよそ2万戸だったが、2020年にはおよそ9,500戸と**30年間で半分以下に減少**している。2022年時点の耕地面積は6,290haで、都の総面積の約2.8%を占めているが、この限られた農地をどう保全・活用していくかが課題となっている。

1.2.3. 都市型農業の特徴

都内の農業は、多摩地域を中心に、**少量多品目**で、高品質な農作物の栽培が行われている。生産された農産物は、多くが直売所や地元のスーパーなどで販売され、**地産地消**の役割を果たしている。



労働力の限界：農家減少と担い手の高齢化により、様々なリスクが発生。
供給網の脆弱性：物流が止まれば数日で都民の食料供給が崩壊する「フードセキュリティ・リスク」が顕在化している。

■ 課題：脆弱性と持続可能性

1) 担い手不足・後継者不足と相続税

農家減少の最大の原因は、**担い手の高齢化**と**後継者不足**である。さらに、市街化区域内の農地は宅地並みの高い評価を受けるため、**相続税の負担**が大きく、農地を手放さざるを得ないケースが深刻化している。

2) 深刻な人手不足

農業現場でも、他の職種と同様に人手不足が深刻で、求人を出しても人が集まらず、農家が長時間労働となったり、**収穫できずに農産物を廃棄**せざるを得ない状況も発生している。

3) 食料脆弱性の高まり

- **物流リスク**: ほとんどの食料を外部の物流に依存しているため、**首都直下地震**などの大規模災害が発生した場合、**3日～1週間程度で食料供給が崩壊**するリスクがある。
- **2024年問題**: トラック輸送の時間制限（働き方改革）により、地方から東京への農産物供給が滞るリスクも高まっている。

4) 環境負荷と獣害の拡大

農業分野における**脱炭素化**や**廃棄物循環**のモデル構築は喫緊の課題である。また、近年は多摩地域の山間部だけでなく、市街化が進んだ地域にも**アライグマ**や**ハクビシン**などの獣害が広がっており、対策が急務となっている。

本事業案は、これらの課題に対し、「食料安全保障のための生産・備蓄モデル」「IoT/AI活用による省人化・生産性向上」「鶏糞処理による完全資源循環」といった具体的な解決策を打ち出すものであり、政策の方向性と合致している。

- 東京都民に本プロジェクトを訴求する際の解説案

1.2.4. 主要指標（農業総産出額等）へのインパクト

東京都の農業総産出額は近年、約230億円～280億円規模で推移している。本事業が成立した場合、統計上には以下のような劇的な変化が現れると予測する。

- **農業総産出額の底上げ（シェアの拡大）**

本事業の売上目標 **13.5億円** は、東京都全体の総産出額に対して **約5%前後** を単一事業体で押し上げるインパクトを持つ。特に「畜産（鶏卵）」部門においては、都内の生産シェアを一気に塗り替える象徴的な数字となり得る。

- **労働生産性の飛躍的向上**

「従事者一人あたりの産出額」が指標として重要になる。従来型の農業では困難だった「**高スキル人材30名による13.5億円の創出**」は、労働生産性の極めて高い「新時代の都市型農業モデル」として、統計上の平均値を大きく引き上げる。

- **「稼ぐ農業」のモデル化**

1.1.1.の基本方針にある「稼ぐ農業経営」の達成度を、輸出額や高付加価値化率といった具体的な「金額」で証明することができる。

1.2.5. 都民への訴求：「守り」と「未来」の説明

都民の方々に対しては、単なる「生産」ではなく、自分たちの生活に直結する以下の2点を強調することが効果的であると考えられる。

① 「生活を守る」レジリエンス機能

「農家が減って、食べ物が届かなくなる不安」に対し、「物流が止まっても、都内で卵と米が供給され続ける安心」を訴求する。

解説メッセージ案：

「東京の農業を、守るものから『支えるもの』へ。災害時、既存の備蓄にはない新鮮な栄養（卵）を都民に届ける『生活のラストワンマイル』を、この施設が担います。」

② 「都市の未来を創る」資源循環

「鶏糞＝臭いもの・捨てるもの」というイメージを覆し、「都市の廃棄物をエネルギーと肥料に変え、東京の農地を豊かにする」という循環の物語を伝える。

解説メッセージ案：

「あなたの街で出た資源が、最先端の技術でエネルギーに。ゼロエミッション東京を具現化する、世界で最もクリーンな都市型農業をここから発信します。」

1.2.6. 行政の方々への具体的提案

行政向けの報告書やPR資料には、以下の指標を「独自KPI」として設定することを提案する。

指標名	内容	狙い
都民レジリエンス寄与度	災害時に供給可能なタンパク質（卵）の食数。	防災機能の可視化。
都市資源循環率	排出廃棄物のうち、エネルギー・肥料として再利用された割合（目標80%）。	ゼロエミッション戦略への貢献。
若手技術者創出数	30名の雇用者のうち、デジタル技術習得者の数。	「担い手」の定義を「労働」から「技術」へ転換。

■ 特に都市型稲作モデルやTOKYO米が東京都民や米を必要とする方々への訴求案

人口減少や生産者の減少に伴う将来的な米不足、および生産力不足のリスクに対し、都市型稲作モデル「TOKYO米」が果たす役割と貢献は極めて大きい。その具体的な貢献内容は以下の通りである。

・飛躍的な生産性の向上による不足分の補完 本事業で活用する矮小イネ「京のゆめ」、約3ヶ月という短期間で収穫が可能、年間4期作を実現できる。これにより通常の稲作と比較して年間で約3倍の収量を見込むことが可能となり、生産者減少による絶対的な生産力不足を補う有効な手段となる。

- 外部環境に左右されない安定供給体制（レジリエンス機能）** 都市部の廃校跡地等の室内空間を活用し、気温を常に28度に維持し、専用LEDによる最適な光照射を行うことで、気候変動や自然災害の影響を最小限に抑えた安定生産を行う。これは、都市農業振興基本法が掲げる「食料供給」や「防災」といった多面的機能の発揮という目的に直結するものである。
- 消費地近接型モデルによる物流リスクの回避** 生産地と消費地が直結した「都内生産」であるため、有事の際に地方からの流通網が寸断された場合でも、米を必要とする方々へ直接、迅速に供給を継続できる強力なセーフティネットとして機能する。
- 未利用資産の活用と新たな担い手の創出** 廃校などの既存施設を「屋内型植物工場」へと転換することで、都市の未利用資産を生産基盤へと変える。また、AIやIoTを駆使した管理システムを導入し、従来の重労働を伴う農業とは違い、高度な技術を持つ新規農業従事者の雇用と育成を可能にする。

以上の通り、TOKYO米は、将来懸念される米の需給ギャップを埋めるだけでなく、都市独自の自律的な食料安全保障モデルとして、東京都民の生活の安定に多大な貢献を果たすものである。

- 本事業は、都市型農業という複合的な要素を含むため、その実施には都市計画、農地保全、畜産・環境規制、建築に関する複数の法令が複雑に関わってきている。特に、都市農地の保全・活用を図りつつ、養鶏やバイオガス化設備といった施設を建設・運営する点で、以下の主要な関係法令と条例に注意が必要である。

1.3.1. 都市農地保全・活用に関する法令（土地利用）

事業の根幹となる農地の土地利用と保全に関する規制である。

法令等	適用される事業要素	注意すべき点
都市農業振興基本法	事業全体	都市農業の多様能(防災・教育・環境・食料供給)の十分な発揮を目指すという事業の目的と整合しているか。
都市計画法	敷地（農地）の立地	市街化区域内 （多くの場合）の農地であり、建物を建築する場合、 開発行為 の許可や、農地法の規制を考慮する必要あり。
生産緑地法	敷地が 生産緑地地区 の場合	農業を継続することが前提となるため、教育施設や環境設備（バイオガス装置など）の設置が「農産物の生産または貯蔵、若しくは集出荷のための施設」として認められるか。自治体との事前協議が必須。
農地法	敷地（農地）の利用	営農目的以外に利用する場合（教育施設や体験施設など）、 農地転用 の許可（第4条自己転用・第5条自己転用以外）が必要になる場合がある。

1.3.2. 環境・畜産に関する法令（運営・循環）

「エイビアリー型養鶏」「環境・循環設備」のモジュールに関わる規制である。

法令等	適用される事業要素	注意すべき点
家畜排せつ物法	養鶏（鶏糞処理）	家畜排せつ物の管理・利用の基準（堆肥化、汚水の処理など）を遵守する必要がある。特に都市部では臭気対策が重要になる。
家畜伝染病予防法	養鶏（全般）	家畜伝染病の早期発見と迅速な届出が義務付けられ、発生時は家畜の移動制限、隔離、消毒、殺処分等の防疫措置を確実に実施する必要がある。また、飼養衛生管理基準に従い、衛生管理を行う必要がある。ハード面に係る基準もあるため、鶏舎施設は基準を満たす必要がある。
廃棄物処理法	鶏糞・稲作残渣（バイオガス原料）	鶏糞や残渣が廃棄物として扱われるか、有価物（原料）として扱われるかの判断。循環モデルとして処理基準をクリアする必要がある。
化製場法	養鶏施設	一定規模以上の畜舎は 化製場等規制法 の適用を受け、設置には都道府県知事の許可が必要となる場合がある。
東京都環境確保条例	養鶏、バイオガス化設備	臭気 や 騒音 に関する規制。特に住宅地に近接する場合は、地域住民の理解を得るための環境対策（脱臭装置など）が求められる。

1.3.3. 建築・設置に関する法令（施設建設）

「鶏舎」「稲作研究施設」「教育・体験施設」などの建設に関わる規制である。

法令等	適用される事業要素	注意すべき点
建築基準法	施設全体（鶏舎、研究施設、教育・体験施設、バイオガス設備）	施設の規模、用途地域、構造などに応じた 建築確認 が必要。都市計画法や生産緑地法の制約と合わせて、建設可能な面積・高さなどを確認する。
消防法	教育・体験施設、バイオガス設備	特に不特定多数の利用がある 教育・体験施設 は、避難経路や消化設備の基準を遵守する必要がある。バイオガス設備は 危険物 に該当する可能性があるため、取り扱いに細心の注意が必要。
東京都福祉のまちづくり条例	教育・体験施設	年間5万人規模の来場を想定する教育・体験施設は、高齢者や障害者など誰もが利用しやすい バリアフリー化 の基準を満たす必要がある。

■ 整合性を取るための最大の注意点

この事業は、特に「都市」という特殊な環境で、「農業の継続」と「複合的な施設（教育・研究・環境設備）の建設」を両立させようとしている。

最大の注意点は、以下の2点のバランスと、自治体との事前調整である。

•環境への配慮（環境確保条例）：

養鶏施設（鶏糞処理を含む）は、都市部で最も懸念される**臭気**や**衛生面**のリスクを伴う。

周辺住民への説明責任を果たし、東京都環境確保条例に基づく基準を大幅に上回る**高度な環境対策**（脱臭・防音）を導入することが、事業の円滑な実施と公益性の確保に不可欠である。

- 本事業のように、**公益性**と**事業性**を両立させる複合的な都市型農業モデルを成功させるためには、多岐にわたる関係者との「**目的の共有**」と「**リスクの事前調整**」が不可欠である。

特に注意すべき調整のポイントを、関係者ごとに整理する。

1.4.1. 東京都庁（事業支援・政策整合性の担当）

東京都は、事業の**政策的意義**と**公益性**を重視する。

調整対象部署	調整すべき点	注意点
産業労働局 （農業関連）	「東京農業振興プラン」への貢献度（特に担い手育成、地産地消、防災機能）と、実証事業終了後の継続性・自立性をどう担保するか。	補助金や支援の枠組みを理解し、数値目標（KPI）の達成計画を明確に示す。
環境局（ゼロエミ戦略関連）	「ゼロエミッション東京戦略」への貢献度。特に、鶏糞の完全資源循環モデルが、都市の廃棄物削減・脱炭素化にどれだけ効果的か。	環境負荷低減策（臭気・騒音対策）の 高度な技術的裏付け を示し、地域環境を悪化させないことを確約する。
防災部門	災害時の卵供給・備蓄拠点としての具体的な機能と、都の既存防災計画（避難所への輸送・供給ルート）との連携方法。	平常時のビジネスモデルと、発災時の 公益優先ルール を明確に定め、供給体制を具体化する。

1.4.2. 区市町村（地域密着性・土地利用・規制の担当）

事業が立地する区市町村は、**地域住民への影響**と**法令遵守**を懸念すると考えられる。

調整対象部署	調整すべき点（最重要）	注意点
都市計画・農政担当	敷地が 生産緑地地区 等の場合、建設する施設（教育棟、バイオガス設備）が 営農活動に必要な施設 と認められるか。	法的解釈が自治体によって異なるため、 事前相談 を重ね、協議の過程を記録する。
環境・生活安全担当	養鶏施設 および バイオガス設備 設置に伴う、 臭気・騒音・水質汚染 のリスクと、その対策設備の詳細。	周辺住民への説明会 を企画・実施し、懸念事項を一つひとつクリアにする。「 公益性 」を前面に出し、 地域理解 を得る。
教育担当	年間5万人規模の来場を想定する「食と農の学びの場」について、 地元の学校との連携 や、教育プログラムの具体的内容。	探究学習・職業教育への活用は、 地元の教育課題の解決 に貢献できることを示す。

1.4.3. JA（農業協同組合）

JAは、**既存の農業者との共存と地域農業の発展**を重視する。

対象部署	調整すべき点（最重要）	注意点
営農・経済部門	鶏糞由来のペレット・バイオガス残渣を、都内の水田・畑へ還元する際の、品質基準と安定的な供給ルート・価格。	既存の地域循環システムとの競合・軋轢を避け、有機肥料としての価値や、脱炭素型農業への貢献度を丁寧に説明する。
組合員	新規参入企業として地元の農業者に「TOKYO EGG」の輸出ノウハウやディープレック実証の成果をどのように還元し、共に東京農業のブランド価値を高めるか。	既存の農業者の利益を損なわない協調関係を築き、実証成果を「独占」せず「共有」する姿勢を示す。

1.4.4. 教育機関（都内の学校・大学）

事業の公益性の一つである**人材育成**モジュールの調整先である。

対象部署	調整すべき点（最重要）	注意点
連携する学校・大学	「食と農のリテラシー教育」や職業教育に関するカリキュラムの詳細と、施設利用の際の安全管理体制。	単なる「見学」ではなく、参加型のプログラム（データ分析、経営シミュレーション、種苗開発など）を通じて、学校側の教育目標達成に資することを提案する。

調査目的

社会的意義、公共性の明確化

必要な調査項目

2.1. 食料安全保障関連：

- 東京都の食料自給率、災害時供給体制、備蓄体制の実態把握
- 都内での生産・備蓄モデル構築に関する既存事例分析

2.2. 環境・脱炭素：

- 都内農業のCO₂排出実態と削減ポテンシャル調査
- 廃棄物循環（鶏糞→肥料・バイオガス）のライフサイクル分析（LCA）

2.3. 教育・人材育成：

- 学校教育・STEAM教育の現状と連携可能なカリキュラム分析
- 都内教育機関との協働可能性（実践学習・探究学習の枠組み）

2.4. 国際発信：

- 海外都市農業モデルのベンチマーク（例：シンガポール、アムステルダムなど）
- 東京ブランド農産物の輸出調査（特に富裕層市場）

2.1.1. 東京都の食料自給率、災害時供給体制、備蓄体制の実態把握

東京都の食料自給率の公表データとその全国平均との比較について以下に説明する。

東京都の食料自給率は、全国平均と比べて**極めて低い水準**で公表されており、全国の都道府県の中で**最下位**となっている。

区分	東京都の食料自給率 (%)	全国平均 (%)	順位 (47都道府県中)
カロリーベース	0% (令和4年度概算値など)	39%~40% 程度	47位 (最下位)

・カロリーベース食料自給率:

- **全国平均**は、おおむね **40%前後** で推移している。
- 一方**東京都**は過去データに基づく**と1%という非常に低い水準**で公表されており、**食料のほとんどを外部の物流に依存**していることが明確である。

【補足】生産額ベースの自給率について

カロリーベースの自給率が極めて低い東京都だが、新鮮な野菜や畜産物などの高付加価値な農産物を生産しているため、**生産額ベース**で見ると**2%**とカロリーベースよりは高くなる。

しかし、生産額ベースでも全国平均（近年は約65%～70%程度）と比較すると大幅に低く、食料の「供給熱量」という観点からは、**災害時における食料供給途絶のリスク**は非常に高いとされている。このため、本事業案の「食料安全保障」は非常に**重要な課題**であると認識されるであろう。

2.1.2. 災害時供給体制

東京都の災害時における食料供給体制は、極めて低い食料自給率（0%程度）という都市の脆弱性を前提とし、主に**公的備蓄**と民間連携（受援応援）によって成り立っている。しかし、首都直下地震など大規模災害時には、最大200万人規模の避難生活者が見込まれ、物資の供給体制には大きな課題が残る。

■ 災害時の主な食料供給の仕組み

1) 公的な備蓄体制

東京都および区市町村は、発災後の混乱期を乗り切るための備蓄を行っている。

•都の備蓄:

- 都は、災害時に備えて**災害用備蓄食品等**を備蓄しており、賞味期限前に資源の有効活用として法人・団体等に配布する取り組みも行っている。
- これらの物資は、協定事業者と協力し、災害対策備蓄倉庫から各区市町村の**指定避難所**へ輸送される。

・家庭・企業への推奨:

- ・ 都は都民に対しては**3日分**、企業に対しては**従業員向けの3日分の水・食料等**の備蓄に努めるよう**東京都帰宅困難者対策条例**などで強く推奨している。

2) 物流・広域応援体制（受援応援）

東京都は、発災後の物資の需要と供給を調整し、全国からの広域的な支援（受援）を受け入れるための体制を整備している。

・市場を通じた調達:

- ・ 東京都は、都内だけでは生鮮食料品を十分に供給できない事態に備え、他都市と**相互救援協力協定**を締結するとともに、市場関係業者間で**生鮮食料品等の調達に関する協定**を締結し、調達できる体制を構築している。

・農地・農産物の活用:

- ・ JA東京中央会と各自治体は**災害協定**を結び、農地を避難場所や仮設住宅用地として活用することや、JA組合員が生産する**農産物の供給**などを盛り込んでいる。

■ 供給体制の課題と脆弱性

本事業案が「食料安全保障」を課題認識の筆頭に挙げている通り、現在の供給体制には以下のような脆弱性がある。

1) 備蓄品の限界と生鮮食料品の不足

公的備蓄の多くは、アルファ化米やクラッカー、乾パンなどの**保存食**である。これらは避難所生活が長期化した場合に**多様な食ニーズ**に対応できず、特に都内で生産される新鮮な野菜や畜産物（生鮮食料品）の供給が途絶えるリスクが高い。

2) 物流・サプライチェーンの途絶

•**食料孤立リスク**: 東京都は食料の大部分を外部に依存しているため、地震等で道路や港湾などの**輸送インフラが被災**した場合、首都圏外からの**サプライチェーン全体が寸断**され、即座に食料供給が途絶える事態が想定される。

•**物流網の再構築**: 発災時は、平時とは異なる物流網を速やかに構築し、物資拠点を経由して避難所へ物資を届ける必要があるが、このシステムが円滑に機能するかどうかは鍵となる。

3) 都市型農業の防災機能の未活用

都市農業は「農産物を供給する機能」だけでなく、農地を「災害時における避難場所、仮設住宅建設用地」として活用する**防災機能**を持っているが、そのポテンシャルはまだ十分に活用されていない。

今回の新たなモデル構築事業は、この課題を解決するため、「都内で稼働可能な生産・備蓄モデルの確立」を目指し、食料安全保障への貢献を主要な目的の一つとして設定できる。

2.1.3. 備蓄体制

東京都の災害時備蓄体制は、大規模災害（特に首都直下地震）による**物流途絶リスク**を前提に、「自助」「共助」「公助」の組み合わせで段階的に物資を供給・支援する計画に基づいている。

現在の備蓄計画の目標は、**発災後3日間**の物資を確保することに重点が置かれているが、**できれば7日間**の備蓄が推奨されている。

1) 備蓄体制の基本構造

東京都の災害時備蓄体制は、主に以下の3つの主体による備蓄で構成されている。

区分	備蓄の主体	目標（推奨日数）	備蓄品の例
自助（家庭内）	都民の各家庭	3日分（できれば7日分）	水、食料（ローリングストック）、簡易トイレ、医薬品
共助（事業所）	企業・事業者	3日分（従業員向け）	水、食料（アルファ化米、クラッカー等）、毛布、簡易トイレ
公助（行政）	都・区市町村	発災後3日間の避難者向け	水、食料（アルファ化米等）、毛布、衛生用品（基本8品目）

■ 企業・事業者の義務（共助）

特に重要かつ強制力が高いのが、**東京都帰宅困難者対策条例**に基づく企業の備蓄義務である。

- **一斉帰宅の抑制**: 大規模災害発生時、従業員をむやみに移動させず、事業所内に**待機**させることが求められる。
- **3日分の備蓄**: 従業員1人あたり、施設内での待機を維持するために**3日分の飲料水（9L/人）**、**食料（9食/人）**、毛布、簡易トイレ等の備蓄が**努力義務**として課されている。
- **帰宅困難者対策**: 施設利用者や取引先など、従業員以外の**帰宅困難者用にも10%程度**の量を余分に備蓄することが推奨されている。

2) 公的備蓄の具体的な目標と品目

区市町村が備蓄する公的な物資は、主に**発災後3日間**に避難所で必要とされるものを中心となる。

目標日数と供給の段階

- **発災後 3日間**:
 - **目標**: 避難所生活者が自立して生活するために必要な**最低限の物資**を確保・供給する。
 - **備蓄の基本**: 都や区市町村が**集中管理**や**分散備蓄**している物資（水、アルファ化米など）を避難所に運び込む。

・4日目以降:

- **目標:** 物資の広域調達（受援）を基本とし、国や他道府県からの支援物資（プッシュ型支援など）を迅速に受け入れ、供給にシフトする。

■主要な備蓄品目（国が示す基本8品目を含む）

公的備蓄の食料は、長期保存可能なものが中心となる。

カテゴリ	備蓄品の例	役割
食料（主食）	アルファ化米、クラッカー、乾パン、粥、即席麺	カロリーと基本的な栄養の確保。
飲料水	ペットボトル水（1人1日3Lを目安）	生命維持に不可欠。
防寒具	毛布、保温シート、携帯カイロ	体温維持。
トイレ関連	携帯トイレ・簡易トイレ、トイレレットペーパー、脱臭剤	衛生確保と感染症予防（ 最も重要視される品目の一つ ）。
衛生用品	生理用品、乳児・小児用おむつ、大人用おむつ、消毒剤	多様なニーズへの対応と衛生管理。

3) 事業案との関連（食料安全保障）

提示している事業案の養鶏施設は、この公的備蓄で決定的に不足する以下の点を補完する極めて重要な役割を担う。

- **新鮮なタンパク質（おかず）の供給**: 公的備蓄の主食中心の食事に対し、発災直後から**新鮮な卵**（高質な生鮮タンパク質）を継続的に供給できる都内拠点は、栄養の偏りを防ぐ上で非常に価値が高い。
- **物流途絶への対抗**: 都外からの広域応援物資が届かない、**発災後4日目以降**にも、都内の生産拠点が継続して機能し、食料を供給できる体制は、都市の脆弱性を直接的に緩和する。

食料安全保障、特に**災害時のタンパク質供給**という観点から、この養鶏施設の事業貢献度について分析する。

結論から述べると、年間300万個の卵は、備蓄の難しい**生鮮タンパク質**として、現在の東京都の災害供給体制の**大きな弱点を補完**する上で、非常に重要な貢献が期待できると言える。

■ 災害時のタンパク質供給への貢献度分析

1) 供給能力の具体的な貢献

項目	数値	災害時への貢献度
生産量（年間）	約300万個	1日あたり約8,200個の卵を継続的に供給可能。
タンパク質換算	卵1個あたり約6gのタンパク質として換算。	1日あたり約49.2kg の高質なタンパク質を生産。
食数換算（備蓄食）	備蓄食の多くは1食あたり約5～10gのタンパク質。	避難者へのおかずとして、 数千人規模の1食分 のタンパク質を補える。

この生産量は、都の公的備蓄（アルファ化米やクラッカーが中心）には含まれていない「生鮮食品」として、発災後の避難生活において、被災者の栄養バランスと精神的な安定に大きく貢献できる。

2) 既存の供給体制の弱点の補完

現在の東京都の災害時食料供給は、以下の点で課題があり、養鶏施設はそれを直接的に解決できると考えられる。

課題	養鶏施設の貢献
生鮮食品の欠如	備蓄品は保存食が中心であり、 生鮮タンパク質 の確保が困難。この施設は、発災後も早期に 新鮮な卵 （高タンパク源）を供給できる数少ない拠点となる。
食料の外部依存	輸送インフラが寸断された場合、都外からの卵や肉の供給は完全に途絶する。都内で生産・流通が完結するシステムは、 物流途絶リスク に強い。
高付加価値栄養の提供	卵は「完全栄養食品」に近く、 被災時の偏った食事に不足しがちな必須アミノ酸、ビタミン、ミネラル を効率よく提供できる。特に高齢者や子どもの栄養維持に役立つ。
地産地消の防災機能	JAとの災害協定で農産物供給が想定されているが、この施設は 自立したサプライチェーン として、協定に基づく供給を強化・補完する。

■ 災害時供給を確実にするための注意点

エイビアリー型養鶏施設が最大限に貢献するためには、単に生産するだけでなく、以下の**BCP（事業継続計画）**と**地域連携**を事業計画に盛り込むことが不可欠である。

•餌の確保と備蓄の明確化:

- 災害時に外部からの飼料供給が途絶した場合に備え、鶏の生命を維持し、生産を継続するための**飼料の備蓄計画**（〇日分）を具体的に策定する必要がある。

•自家発電・給排水システムの確保:

- IoT管理を行うエイビアリー型鶏舎であるため、停電・断水は鶏の健康と生産に致命的である。**自家発電装置や給水システム**の導入、そして**鶏糞処理・循環設備の稼働継続**のための燃料・電力確保を確実にする必要がある。

•流通・集配体制の確立:

- 生産した卵を避難所や災害対策拠点に届けるための**緊急時の輸送ルート**や**集配車両の確保**（燃料備蓄も含む）に関する、区市町村や流通業者との**事前協定**を締結することが求められる。

・優先供給ルールの決定:

- ・ 平常時は「富裕層市場向けブランド卵」として輸出販売を想定しているが、発災時には**公益性（防災）を最優先**とし、都または区市町村の指示に基づき、**速やかに供給先を切り替えるルール**を明確にしておく必要がある。

2.1.4. 事例調査

提示した事業案のように、集約型の生産（養鶏）・環境循環・教育・備蓄（災害時供給）を単一の複合施設として統合した「新たな都市型農業モデル」の既存事例は、**東京都内には公に知られた先行事例はない。**

しかし、東京都は都市農業が持つ「防災機能」を強化するため、**既存の農地を活用した「生産・防災協力モデル」**を推進しており、これが事業の方向性を示す重要な先行事例となる。

1) 既存の生産・備蓄（防災協力）モデル：防災協力農地

現在、東京都内で最も普及している、都市農地を災害時供給・空間として活用するモデルが「防災協力農地」である。

これは、都内のJA（農業協同組合）や農地所有者が自治体と協定を結び、平時は農業を継続しつつ、有事の際に農地の多面的な機能を提供する仕組みである。

防災協力農地の主な機能と事例

機能	概要	既存事例との関連（事業貢献度）
避難・復旧空間の提供	大規模災害発生時、農地を一時避難場所、または仮設住宅・資材置場として活用する。	農地保全という都市農業の基本機能であり、土地の公益性を担保する基礎となる。都内各区市町村がJAと協定を締結している。
生鮮食料品の供給	JA組合員が生産した農産物を、協定に基づき避難所へ供給する。	「生産」が「備蓄（供給）」を兼ねるモデル。しかし、供給されるのは主に野菜であり、事業案が目指す「集約型タンパク質（卵）の安定供給」は含まれていない点に限界がある。
防災訓練・地域周知	平時から農地を利用した一時避難訓練を実施、地元住民に農地の防災機能を周知する。	事業案の「食と農の学びの場」は、この防災訓練や食料供給訓練の拠点としても活用できる。

■ 既存モデルの限界

従来の防災協力農地は、「空間の提供」と「既存の農産物の供給」が中心であり、提案している事業が目指す以下の機能はカバーできていないと考えられる。

1. 集約型タンパク質（卵）の安定生産・供給
2. AI/IoTを活用した生産継続性の担保
3. 廃棄物（鶏糞）の地域内完全資源循環

2) その他の関連事例：都市型生産機能の強化

直接的な備蓄機能ではないものの、都内で生産能力を高める取り組みは進められている。

① 屋上・壁面農園の推進

都心部（中央区、江東区、新宿区など）では、ビルの屋上や壁面に緑化や菜園を設ける取り組みが推進されており、一部では花壇や菜園も助成対象になっている。これは、都心における食料生産のリテラシー向上や、環境負荷低減（ヒートアイランド対策）に貢献するものであり、事業案の「教育・環境」モジュールと関連性が高い。

② 高度な技術を活用した生産

個別の農場レベルでは、都内の農業者（特に多摩地域）による**少量多品種のスマート農業**への取り組みは増えているが、大規模な「脱炭素型生産モデルの実証」や「ディープテック（IoT/AI/ブロックチェーン）の統合実証」を目的とした公的な施設・事業はまだ少ない。

■ 結論：事業の独自性と意義

提案している「都市型農業における新たなモデル構築事業」は、既存の「防災協力農地」が主に提供してきた「土地利用の防災機能」に、「高付加価値な集約型タンパク質生産（養鶏）」と「ゼロエミッション型の資源循環」という2つの決定的な新要素を組み合わせ、「食料安全保障」の課題に正面から挑む都内初の統合モデルとして位置づけられる。

2.2.1. 都内農業のCO₂排出実態と削減ポテンシャル調査

東京都内農業におけるCO₂排出の実態と、提案の事業を含む**削減ポテンシャル**について、現状と将来の可能性を整理する。

■ 都内農業のCO₂排出実態と特徴

東京都の農業は全国に占める割合が非常に小さいため、農業全体が排出するCO₂の総量は**限定的**である。しかし、その排出源と課題は都市型農業特有の構造を持っている。

1) 排出量の全体的特徴

要素	実態	課題
全体量	東京都のCO ₂ 総排出量に占める農業分野の割合は極めて低く、統計上は目立ちにくい。	低い自給率と外部依存のため、 外部からの食料輸送（物流）に伴うCO₂排出 を考慮に入れると、 食料消費全体としての排出責任 は非常に大きい。
主要排出源	施設園芸 （ハウス栽培の加温・冷房）や 農業機械 の燃料使用（軽油など）からの直接排出。また、 家畜の排せつ物処理 や 水田 からの メタン（CH₄） ・一酸化二窒素（N ₂ O）といった温室効果ガスの排出。	施設園芸が多い都市農業では、エネルギー消費効率の改善が直接的なCO ₂ 削減につながる。

要素	実態	課題
畜産（養鶏）	家畜の排せつ物からのメタンやN ₂ Oの排出。メタンはCO ₂ の25倍以上、N ₂ Oは300倍近い温室効果がある。	養鶏は牛（反芻動物）の「げっぷ」によるメタン排出がないため、牛に比べると排出の大部分は 排せつ物処理 に集中する。

2) 都市型農業特有の課題

•**廃棄物処理のCO₂**: 都市部で発生する家畜排せつ物（鶏糞など）が適切に処理されず、焼却されたり、都市近郊の農地以外で処理された場合、その輸送や処理過程でCO₂が発生する。

■ 削減ポテンシャルと本事業の貢献

都内の農業分野は、生産構造を変革し、都市の廃棄物処理システムと連携することで、排出削減とCO₂吸収（炭素貯留）の両面で高いポテンシャルを持っている。

1) ゼロエミッション化に向けた3つのポテンシャル

ポテンシャル分野	削減策と目標	本事業の貢献（モデル構築事業）
① 資源循環による削減	家畜排せつ物や農産物残渣をバイオマス資源として利用し、焼却や未処理堆肥化を避けることで、メタン・N ₂ Oの排出を大幅に抑制する。	【最大の貢献】 鶏糞を原料としたバイオガス化装置等を設置し、 完全資源循環 を実証する。廃棄物処理過程での温室効果ガス（特にメタン）発生を抑制し、 CO₂排出ゼロ への貢献を目指す。
② 省エネルギー化・RE100化	施設園芸の 省エネ設備 （高断熱資材、高効率暖房）導入や、農業活動に使う電力の 再生可能エネルギー（RE）化 を推進する。	【スマート農業による削減】 AI・センシング技術を活用し、エネルギー効率の高い 脱炭素型生産モデル （スマート稲作など）を実証する。
③ 土壌への炭素貯留	有機農業 の拡大、 堆肥やバイオ炭 （炭素貯留効果のある資材）の農地への施用を推進し、大気中のCO ₂ を土壌に固定する。	【循環利用の強化】 鶏糞由来のペレットやバイオガス残渣を、都内の水田・畑へ還元することで、 土壌の炭素貯留 を促進する。

2) ポテンシャルを最大限に引き出す戦略

本事業が目指す「脱炭素型生産モデル」は、東京都の「ゼロエミッション東京戦略」が農業分野で達成すべき主要な目標と完全に一致する。

- **メタン削減**: 畜産分野における温室効果ガスの主な課題はメタンだが、バイオガス化によってメタンを燃料として回収・利用することは、メタンの放出を防ぎ、**大きな排出削減効果**をもたらす。
- **イノベーションによる波及効果**: IoT/AIによる精密な生産管理は、農作業の効率化だけでなく、**肥料の適正化**（N₂O削減）にもつながり、その実証結果は都内の他の農業者への横展開が期待される。

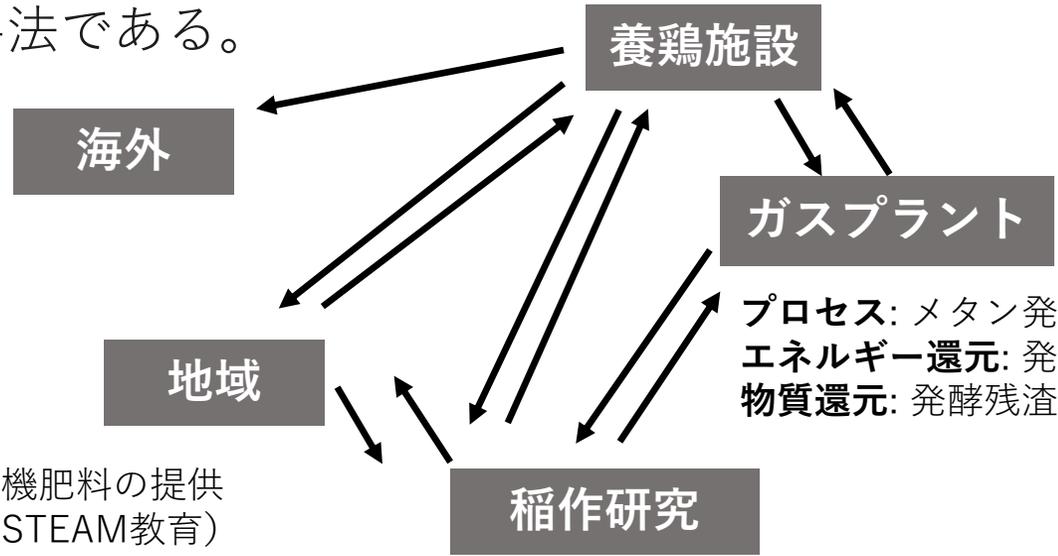
提案している事業は、都内農業のCO₂排出を実質的に「ゼロ」にするだけでなく、**地域外の農業への栄養循環**や**都心部の食料供給の安定化**という公益性を通じて、都市機能全体のレジリエンス（回復力）を高めることに貢献する。

2.2.2. 廃棄物循環（鶏糞→肥料・バイオガス）のライフサイクル分析(LCA)

本事業が計画する廃棄物循環（鶏糞を原料とした**肥料化・バイオガス化**）は、**ライフサイクル分析（LCA）の観点から、従来の処理方法や外部依存型の農業と比較して、極めて高い環境貢献度と経済合理性**が期待される。

LCAとは、製品やサービスの誕生（資源採掘）から廃棄・リサイクルまで、全ライフサイクルを通じて環境への影響（CO₂排出、廃棄物発生など）を定量的に評価する手法である。

IN: 飼料、電力（バイオガス由来）
OUT: ブランド卵「(国内外へ)」、**鶏糞**（プラントへ直送）



プロセス: メタン発酵により鶏糞を分解
エネルギー還元: 発生したバイオガスで発電を行う
物質還元: 発酵残渣を「高品質な有機肥料」として精製

地域還元: 余剰電力の供給、農家への苗と有機肥料の提供
学習の循環: 都民・学生による教育・体験（STEAM教育）

IN: バイオガス由来の電力、有機肥料、開発種苗
OUT: 高付加価値苗（地域農家へ供給）、研究用米

■ 廃棄物循環モデルのLCA観点からの貢献

本事業の廃棄物循環モデル（鶏糞→バイオガス・有機肥料）は、LCAの主要な評価項目において、複数の環境負荷を同時に低減する効果を持つ。

1) 温室効果ガス（CO₂換算）排出の削減

従来モデル(外部処理・化学肥料使用)	本事業モデル（完全資源循環）	LCA貢献度
鶏糞の焼却・運搬によるCO ₂ 排出	鶏糞をバイオガス（メタン）の原料として回収し、 熱や電力として利用 するため、排出される温室効果ガス（CH ₄ ）を抑制。	メタン（CH₄）排出抑制と化石燃料代替効果。 バイオガス利用で、外部電力やガスの使用に伴うCO ₂ 排出を回避（ネガティブエミッション）。
化学肥料の製造・運搬に伴うCO ₂ 排出	鶏糞やバイオガス化残渣を 有機肥料 として地域内で利用するため、化学肥料の製造（多大なエネルギー消費）と長距離輸送を不要にする。	化学肥料代替効果と輸送に伴うCO₂排出削減。

2) 廃棄物発生量の低減

- 廃棄物処理ルート**の短縮: 鶏糞を地域内の農地（稲作研究や都内の農地）で肥料として利用することで、廃棄物（鶏糞）が「資源」となり、**最終処分場への搬出量や処理コストが大幅に削減**される。これは、土地に限られる都市・東京において、廃棄物行政への直接的な貢献となり得る。

3) 水質汚染・富栄養化リスクの低減

- 適正管理による水質保全**: 都市部で鶏糞が未処理のまま放置されたり、不適切な方法で農地に施用されたりすると、窒素やリンが河川に流出し、**水質汚染や富栄養化**を引き起こす。
- 本事業では、環境・循環設備（バイオガス化装置等）で鶏糞を適正に管理・処理し、品質を規格化された有機肥料として供給するため、環境汚染リスクが大幅に低減される。

4) 土地利用効率の改善（間接貢献）

- 都市空間の有効活用**: 養鶏と資源循環設備をコンパクトに統合することで、**土地利用効率が向上**する。これにより、都市の貴重な土地を、**食料生産と廃棄物処理（環境機能）**という二つの**公益機能**のために同時に有効活用できる。

■ LCA観点から見た本事業の独自性

本事業のLCA上の最大の特徴は、一般的な農業施設や畜産施設が抱える「生産時のCO₂排出」や「排せつ物処理の負荷」を、「**環境・循環設備**」という新たなモジュールを導入することで内部で解決している点にある。

評価軸	既存の都市農業	本事業の廃棄物循環モデル
CH₄ (メタン)	排せつ物処理過程で大気へ放出されるリスク。	メタンを回収 し、自家利用・売電することで、「負の排出」に転換する。
輸送負荷	飼料・資材は都市外から輸入。生産物も都市内の市場へ輸送。	鶏糞由来肥料の 地域内 (多摩地域) 循環 を確立し、肥料輸送の負荷を大幅削減。
社会受容性	臭気・衛生面での周辺住民からの苦情リスク。	密閉されたバイオガス化 プロセスにより、臭気を抑制し、地域環境に配慮した 都市型畜産モデル を確立。

このLCA上の優位性は、単なるコスト削減の実現に向けた、農業分野のみに留まらず、東京都が国際的に推進する「ゼロエミッション東京戦略」の**先進的なソリューション**としての国際的な発信力を高めることにつながる事が期待される。

2.3.1. 学校教育・STEAM教育の現状と連携可能なカリキュラム分析

本事業は、東京都が推進する**STEAM教育**や**探究学習**の推進における、**実社会と科学技術を融合した教育拠点**として極めて高い貢献が期待される。

東京都の教育現場では、生徒一人ひとりの資質・能力を最大限に伸ばすため、従来の教科の枠を超えた**横断的・協働的な学び**へのニーズが高まっている。

東京都の学校教育・STEAM教育の現状

1) 義務教育（小中学校）の現状

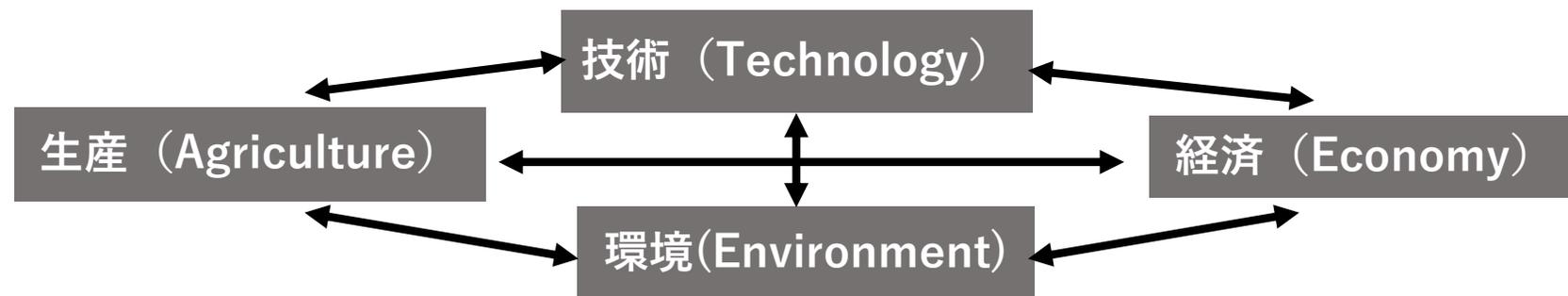
- 理数教育の強化**: 港区立みなと科学館を活用した理数教育など、大学の専門家を招いた**出前授業**を通じて、生徒の理数教育への興味・関心を高める取り組みが進んでいる。
- 教科横断的な学習の推進**: 教科の学びを深めつつ、それらを統合し、**社会的な価値創造**に結びつける資質・能力の育成が目標とされている（例：「創ろう！未来の『〇〇商店街5.0』」など、地域貢献や社会課題の解決につながる学習）。
- ICT環境の整備**: 「TOKYOスマート・スクール・プロジェクト」に基づき、ICT環境の整備と利活用を図り、教育の質の向上と教員の負担軽減が進められている。

2) 高等教育（高等学校）の現状

- **探究学習の本格化**: 2022年度からの学習指導要領改訂により、高校では「総合的な探究の時間」が本格化した。生徒は自ら課題を発見し、**データ分析**や**実証実験**を通じて解決策を導く学習が必須となっている。
- **農業高校の先進事例**: 東京都立農業高等学校や園芸高等学校などでは、既に**スマート農業技術**（水位センサー、活動量計、営農支援ツール「アグリノート」）を授業に導入し、データの記録・分析や、資源を活用した**商品開発**（自校のかんきつとフランス菓子カヌレを組み合わせたカヌレードや、ケチャップ製造）に取り組んでいる。

本事業と連携可能な具体的なカリキュラム案

- 本事業は、**生産（Agriculture）・技術（Technology）・環境（Environment）**
 ・**経済（Economy）**のすべてが結びついた生きた学習フィールドを提供できる。



1) STEAM教育／探究学習（高等学校・中学校）

テーマ	関連する実証モジュール	連携可能な教科・分野
食料安全保障と環境	エイビアリー型養鶏施設、環境・循環設備	理科（生物・化学）、社会（地理・公共）
具体的な探究テーマ例	<ul style="list-style-type: none"> * 災害時に備蓄食料として最も効率の良いタンパク質供給計画の策定 * バイオガス残渣を施用した土壌のCO₂貯留効果の科学検証とデータ分析 	
スマート農業と経営	ディープテック実証、稲作研究施設	情報、数学、家庭科、経済
具体的な探究テーマ例	<ul style="list-style-type: none"> • IoTデータに基づき、鶏舎内の環境変数（温度・湿度・照度）と産卵率の最適な関係を導くAIモデル構築。 • 「TOKYO EGG」の輸出をシミュレーションし、ブロックチェーンによるトレーサビリティの経済効果を検証。 	

2) 職業教育・実践学習（農業高校・専門学校・大学）

テーマ	関連する実証モジュール	連携可能な教科
資源循環技術の実践	環境・循環設備	農業化学、環境工学
具体的な学習内容	* 鶏糞のバイオガス化プロセスにおけるメタン発生効率の測定と、最適な原料配合の実験。 * バイオガス化残渣を用いた有機肥料の品質分析と施肥設計	
高付加価値作物開発	稲作研究施設	生物、食品科学
具体的な学習内容	* 都市型稲作で栽培した稲の付加価値の高い加工品（日本酒、米粉スイーツなど）への利用と、マーケティング戦略の立案	

3) 市民・修学旅行生向け体験（小学校・一般）

- **循環型農業体験:** 鶏糞から作られた肥料を使って畑で野菜を栽培し、その野菜を調理して食べる「食の循環」体験。
- **生命の教育:** エイビアリー型鶏舎における鶏の飼育環境を観察し、**アニマルウェルフェア**（動物福祉）と畜産の倫理について学ぶプログラム。

これらの連携を通じて、本事業は「食と農のリテラシー教育の拠点」という公益性を最大限に発揮し、都の教育推進に貢献できると考えられる。

2.3.2. 都内教育機関との協働可能性（実践学習・探究学習の枠組み）

本事業は、東京都内の教育機関が実践学習や探究学習を実施するための理想的な「協働の可能性」を秘めている。

これは、都の教育方針が求める「実社会との連携」と「教科横断的な学び」を、**食料・環境・技術**という複合的なテーマで一貫して提供できる、他に類を見ない実践フィールドとなるためである。

以下に、都内教育機関（特に高校・大学）との具体的な協働の枠組みを整理する。

協働可能性の枠組みと期待効果

1) 「ディープテック実証」を活用した探究学習（高等学校・大学）

本事業の核である**AI/IoT、ブロックチェーン**といったディープテック実証モジュールは、生徒の**情報科学・データ分析**能力を実務レベルで育成する絶好の機会を提供できる。

連携対象	探究テーマ例	期待されるスキル
都立高校（普通科・理数科）	「データ駆動型アニマルウェルフェア」：鶏舎のIoTセンサーデータを分析し、鶏の健康と産卵効率を両立させるAIモデルの構築と検証。	データサイエンス、統計解析、課題設定能力
大学（経営・経済学部）	「ブロックチェーンによる東京ブランド戦略」：卵のトレーサビリティデータを公開する際の情報設計と、それが輸出市場におけるプレミアム価格に与える影響の分析。	経済学、情報セキュリティ、市場調査、マーケティング
大学（工学・環境工学部）	「メタン回収効率の最適化」：鶏糞バイオガス化装置の運転データを分析し、季節や原料の変動に応じたメタンガス発生量のシミュレーション。	環境工学、プロセス最適化、プログラミング

2) 「完全資源循環」をテーマとした実践学習（農業高校・専門学校）

鶏糞を原料としたペレット化・バイオガス化設備は、**実学**を重視する農業高校や専門学校にとって、教科書で学んだ知識を具現化する「循環技術ラボ」となる。

連携対象	実践学習テーマ例	期待されるスキル
都立農業高校・園芸高校	「有機肥料の土壌改良効果検証」：鶏糞由来の有機肥料を、多摩地域の水田や畑に施用し、作物の生育データや土壌の炭素貯留量の変化を計測・比較する実習。	農業化学、土壌学、データ収集・記録、施肥設計
専門学校（調理・食品科）	「付加価値の高い地産地消製品開発」：「TOKYO EGG」と循環肥料で育てた稲作研究の米を組み合わせた、災害時にも応用可能な新商品（例：高栄養価のレトルト粥）の開発と試作。	食品科学、衛生管理、商品企画、マーケティング

3) 「食と農のリテラシー」を育む教育プログラム（小・中学校）

年間5万人規模の来場を想定する教育・体験施設は、小中学校の**食育（給食）**や**生活科・総合学習**のプログラムと連携できる。

・プログラム例：「命の恵みと感謝の体験」

- ・ **エイビアリー型鶏舎の見学**を通じたアニマルウェルフェアの理解。
- ・ 鶏糞から作られた肥料で育った**野菜の収穫・調理体験**。
- ・ 都内で生産・流通する「卵」が、**災害時に果たす役割を学ぶ防災食育**。

協働を成功させるためのポイント

教育機関との協働を円滑に進め、継続的な関係を築くためには、以下の点を重視する必要がある。

- ・**安全管理の徹底**: 畜産施設やバイオガス化設備といった特殊な環境であるため、生徒や学生の**安全確保**を最優先とし、施設利用に関する**明確なマニュアル**と**危機管理体制**を構築する。
- ・**教育カリキュラムへの組み込み**: 単発の体験イベントに留まらず、各学校の**学習指導要領**や**教育ビジョン**に合わせた、**年間を通じた継続的な探究テーマ**を共同で開発し、授業内に位置づけられるよう調整する。
- ・**教員との共同開発**: 施設の専門家と学校の教員が、**教材や評価方法**を共同で開発する機会（ワークショップ等）を設け、教育効果の最大化を図る。

- 本事業の「**公益性**（防災・環境・教育）」と「**事業性**（ハイテク生産・国際発信）」を両立するモデルは、世界の主要都市が直面する課題を解決するものであり、国際発信のベンチマークとして以下の都市・事例が検討される。特に、提示している事業が「**養鶏（タンパク質生産）**」と「**バイオガス（資源循環）**」を統合している点に着目し、食料自給率の向上とサーキュラーエコノミーを重視する都市をベンチマークとすることが有効であると考えた。

2.4.1 国際発信のベンチマーク都市・事例

1) シンガポール：テクノロジーを活用した食料安全保障モデル

シンガポールは、国土が狭く食料自給率が極めて低い（10%未満）という点で東京都と共通の課題を抱えている。政府主導で「30 by 30」（2030年までに食料自給率を30%にする）目標を掲げ、都市型農業を推進している。

ベンチマーク	シンガポールの事例	本事業との関連性
高効率・集約型生産	高層ビル型農場（Sky Greensなど）や、 垂直型養殖施設 での集約的生産。	エイビアリー型養鶏 による高効率な タンパク質生産 と土地利用効率の高い 都市型稲作研究施設 は、この高効率・集約型生産の思想と一致。
テクノロジー導入	IoT、AI を用いた環境制御、 スマート農業 技術の活用を推進。	本事業の ディープテック実証 は、シンガポールのハイテク農業の国際発信軸と共通。
国際発信	食料安全保障（Food Security）の先進事例として世界に発信。	東京のモデルも「災害時のタンパク質供給」という防災機能と食料安全保障を主題として発信すべき。

2) アムステルダム/ロッテルダム（オランダ）：サーキュラーエコノミーと都市型畜産

オランダは農業先進国であり、特にロッテルダムでは「Floating Farm（水上農場）」など、革新的な都市型畜産・資源循環モデルが生まれている。

ベンチマーク	オランダの事例	本事業との関連性
資源循環（サーキュラーエコノミー）	都市内で排出される有機性廃棄物（食品残渣など）を農場やプラントで活用し、 バイオガス や 肥料 として再利用するシステム。	本事業の「鶏糞→バイオガス・有機肥料」のモジュールは、 都市内の廃棄物を地域資源化する サーキュラーエコノミーのモデルであり、国際的な評価が高いオランダの戦略に倣うもの。
動物福祉（アニマルウェルフェア）	畜産における動物の快適性を高める国際的な基準や技術に積極的。	本事業の エイビアリー（高福祉型）養鶏 は、アニマルウェルフェアを重視する国際的な潮流に沿っており、 高福祉とハイテク を両立するモデルとして発信できる。

3) デンマーク/スウェーデン：バイオガス・地域熱供給の統合

北欧諸国は、**家畜排せつ物**をバイオガス化し、それを地域全体の**熱供給や電力**として利用するシステム（ディストリクトヒーティングなど）が発達している。

ベンチマーク	北欧の事例	本事業との関連性
地域エネルギー連携	農業バイオマス地域エネルギー源として活用し、 脱炭素化とエネルギー自立 を推進。	本事業のバイオガス化設備が生み出すエネルギーを施設の電力として利用するだけでなく、 地域(周辺施設やコミュニティ)への熱・電力供給 に連携できれば北欧モデルに匹敵する国際発信力を獲得できる。
メタン排出削減	排せつ物の適正なバイオガス化処理は、 CO₂よりも強力な温室効果ガスであるメタンの放出を抑制 する先進的な排出削減策。	「ゼロエミッション東京戦略」への貢献として、メタン削減効果を国際的なLCA基準で定量化し発信すべき。

■ 国際発信における本事業の優位性（独自の切り口）

これらのベンチマークを参考に、本事業が世界に発信すべき独自の優位性は以下の通りと考えられる。

・「防災レジリエンス」の付加価値:

- シンガポールやオランダの都市型農業は「食料自給率の向上」が主目的だが、**東京モデル**はそれに加えて「巨大都市の災害時における、生鮮タンパク質の安定供給拠点」という**防災（レジリエンス）**機能を明確に持つ点に独自性がある。

- 「ディープテック×アニマルウェルフェア」の融合:
 - ハイテク（AI/IoT）を導入しつつ、動物福祉（アニマルウェルフェア）を確保するという、倫理的側面と技術的側面を高度に両立させた次世代の畜産モデルとして発信できる。
- 「都市型農業を軸としたSTEAM教育」の提供:
 - 複雑な環境・技術・経済課題を、探究学習のテーマとして提供する教育機能をパッケージ化している点は、他の都市農業モデルにはない、東京ならではの「人材育成」という付加価値となり得る。

本事業の「国際発信」における優位性

「防災レジリエンス」の付加価値
食料自給率の向上＋災害時のタンパク質供給

「ディープテック×アニマルウェルフェア」の融合
倫理的側面と技術的側面を高度に両立させた
次世代の畜産モデル

「都市型農業を軸としたSTEAM教育」の提供
他の都市農業モデルにはない、東京ならではの
「人材育成」

2.4.2. 東京ブランド農産物の輸出調査（特に富裕層市場）

現在、**東京都産の農産物**が海外の富裕層市場（高級レストランや高級スーパーなど）に特化した形で大規模に輸出されていることを示す**公的な統計や具体的な事例は多くない**。

しかし、全国的な傾向や、一部の高級青果物・畜産物が富裕層向けに輸出されている事例から、本事業の「TOKYO EGG」ブランドが富裕層市場をターゲットとする上での戦略的なヒントと、満たすべき要件を分析できる。

■ 東京ブランド農産物の輸出実態と事例

1) 全国的な高級青果物の輸出動向

日本の農産物輸出は近年増加傾向にあり、特に富裕層市場では「品質」「希少性」「安全・安心」を価値とする高級青果物や畜産物が中心である。

項目	特徴	関連する東京のポテンシャル
輸出先	アメリカ、台湾、香港が上位3位を占め（全体の約8割）、シンガポールやEUにも輸出されている。これらの地域には富裕層向け高級スーパーや高級レストランが多い。	本事業が想定する「TOKYO EGG」の主要な輸出ターゲット（香港、シンガポールなどのアジア富裕層）と一致する。
品目	和牛、高級果物（メロン、ナシ、ミカンなど）が輸出額の上位を占める。フィリピンの富裕層向けに鳥取県産のナシが高級スーパーやEコマースで販売された事例がある。	卵は「畜産品」として、和牛が持つ「高品質・高付加価値」というブランド戦略を応用できる。

2) 「東京ブランド」の輸出事例と課題

東京都の農業は、「地産地消」や「江戸東京野菜」といった文化・歴史的側面が強調されがちで、「輸出」を主軸とする事例はまだ限定的とも考えられる。

ブランド・事例	輸出市場における強み	本事業への示唆
高級レストランとの連携	都内高級レストランでは、日本の四季折々の旬の食材（東京産を含む）が使用され、その料理がミシュランの星を獲得するなど国際的評価を得ている。	輸出ではなく「インバウンド富裕層への提供」を通じて、東京産の食材の国際的な評判を高めている。
課題	生産量の少なさ: 都市型農業の宿命として、海外市場が求める安定供給量を確保することが難しい。 コスト高: 土地代/人件費が高く、価格競争力が低い。	エイビアリー型による集約的・安定的な大規模生産と、ディープテック（IoT）によるコスト管理・品質担保が、既存の東京農業の課題を解決する鍵となる。

■ 「TOKYO EGG」ブランドが富裕層市場で成功するための要件

提案する「TOKYO EGG」を富裕層市場に発信する際、単なる「東京産」以上の付加価値が必要と考えられる。

富裕層市場が求める要件	本事業による担保要素	国際発信の切り口
1. 倫理的価値 (Animal Welfare)	高福祉型エイビアリー飼育の導入。	「Ethically Raised in Tokyo」：都市機能と動物福祉を両立させた、次世代の食としてのブランド構築。
2. 環境的価値 (Sustainability)	鶏糞の完全資源循環（バイオガス化・有機肥料化）の実現。	「Zero-Emission Egg」：排出ガスや廃棄物を極限まで削減したサステナブルな生産モデルとしての訴求。
3. 品質保証・透明性	ブロックチェーンを活用したトレーサビリティ管理。	「Transparent & Secure」：餌の内容、健康データ、生産環境、流通経路のすべてがデータで保証された究極の安全性。
4. 希少性・排他性	年間300万個という限られた生産量と、東京ブランドとしての限定性。	「Exclusive TOKYO Brand」：選ばれた富裕層、あるいは高級レストランでのみ提供される「東京の味」としての位置づけ。

本事業は、既存の東京農業の弱点（生産量、コスト、輸出実績）を、**ハイテクと公益性（環境・倫理）**という新しい価値で乗り越え、国際市場で戦える「**Made in Tokyo**」ブランドを創出する可能性を秘めている。

さて、日本全体の農産物輸出において、富裕層市場（高級・希少性）をターゲットとした戦略は、農林水産省が推進する輸出戦略の中核であり、提案の「TOKYO EGG」ブランドが目指す方向性を示す多くの成功事例がある。

東京都内での輸出は限定的だが、日本全体で見れば、「**高品質・高付加価値**」を武器に富裕層をターゲットとした輸出は大きく伸長しており、その統計と事例は以下の通りである。

■ 日本の農産物輸出の現状と富裕層市場

1) 輸出実績の統計的裏付け

日本の農林水産物・食品の輸出額は継続的に増加しており、その成長を牽引しているのが、**高単価な富裕層向け品目**である。

項目	輸出実績の傾向	富裕層市場での意味合い
畜産品	牛肉（和牛）は、日本の農林水産物輸出額の上位品目であり（2022年基準で第4位）、その多くは海外の高級レストランや富裕層向けに販売されている。	「高品質な畜産品」というカテゴリーで、「TOKYO EGG」は和牛のブランド戦略（血統、飼育方法、安全性の徹底）を応用できる。
青果物	高級果物（リンゴ、ブドウ、イチゴ、メロンなど）の輸出が伸長している。これらの品目は、海外の高級スーパーや専門Eコマースで高値で取引され、富裕層をターゲットとしている。	「季節感」「希少性」「ギフト需要」といった富裕層特有の消費傾向を捉えた戦略が可能である。
主な輸出先	香港、中国、台湾、米国、シンガポールが主要輸出先である。これらは、アジア圏で富裕層が多く、日本の食文化や品質への信頼が高い地域である。	本事業の「国際発信」のターゲットと完全に一致しており、これらの地域での具体的な物流・販売戦略を練ることが重要である。

2) 富裕層市場をターゲットとした成功事例

日本全国の農産物には、富裕層市場において極めて高い評価を得ている事例がある。

和牛（Wagyu）

- 戦略:** 単なる肉ではなく、「日本の文化的遺産」としての側面を打ち出し、「血統」「飼育環境」「極上の霜降り」という科学的な高品質を訴求している。
- 市場:** 海外のミシュラン星付レストランや、高級百貨店で高値で販売されている。

- **本事業への示唆**：畜産品として「TOKYO EGG」も同様に、単なる「卵」ではなく、「**都心の完全循環型スマートファームで、高福祉型で飼育された鶏が産んだ、東京のサステナブルな卵**」というストーリーと**高付加価値**を付与する必要がある。

クラウンメロン（静岡県）

- **戦略**：「**一木一果**」という徹底した管理による希少性と、**芸術的な見た目、極上の糖度**を武器に、高級フルーツ市場を確立している。
- **市場**：香港やシンガポールなどの富裕層へのギフト需要が高い。
- **本事業への示唆**：年間300万個という生産量を、あえて「**希少な東京ブランド**」として位置づけ、**富裕層向けに限定販売**することで排他性を演出する戦略が有効とも考えられる。

日本の高級いちご（「とちおとめ」「あまおう」など）

- **戦略**：「**安全性」「甘さ」「美しさ**」を徹底的に追求し、**鮮度を保ったまま空輸**することで、高級な贈答品・デザート用として輸出。
- **市場**：特にアジア圏で、「日本のいちご」はブランドが確立している。
- **本事業への示唆**：**ブロックチェーン**による「**安全性・鮮度保証**」を国際基準で可視化することで、他国の卵との差別化を図る必要がある。

■ 国際発信戦略における「TOKYO EGG」の独自の優位性

提案の「TOKYO EGG」は、これら的高级ブランドが持つ「品質」「安全性」「希少性」に加え、以下の点で差別化が図れる。

• 「倫理的価値」の訴求:

- アニマルウェルフェア（高福祉型）での飼育は、欧米や富裕層市場で重視される「持続可能性（サステナビリティ）と倫理」という新たな消費価値観に直結する。

• 「都市型イノベーション」の象徴:

- **世界で最も洗練された都市「東京」で、最先端のAI/IoTを駆使し、廃棄物ゼロ**で生み出された卵、という「技術と環境の融合」は、他の農産物にはない未来志向のブランドイメージを創出できる。

これらの付加価値をパッケージングし、高級レストランや富裕層向け小売店と直接連携する戦略（B2B2C戦略）を採用することで、単なる農産物ではなく「TOKYOのイノベーションが生んだサステナブルな食品」として、国際的な富裕層市場で優位性を確立できる。

調査目的

5つの実証項目に関する技術的な要件、コスト・事業運営に関する調査

必要な調査項目

3.1 エイビアリー型養鶏施設	IoT管理、エイビアリー型鶏舎の構造、ブランド卵「TOKYO EGG」生産システム	飼育効率・動物福祉・事業採算性
3.2 稲作研究施設	都市型水田・人工光型植物工場、AI・センシング制御	省エネ・脱炭素効果、種苗開発の事業性
3.3 教育・体験施設	年間5万人来場想定、探究・職業教育プログラム	施設規模・教育効果・受入体制
3.4 環境・循環設備	バイオガス・ペレット化設備、栄養循環	処理効率、環境指標、地域連携モデル
3.5 ディープテック実証	IoT/AI・ブロックチェーンの導入	実装コスト、連携企業、データ運用体制

- 本事業の中核となる「エイビアリー型養鶏施設」の**実現性を高めるため、指摘されている飼育効率、動物福祉、事業採算性**(調査4 事業性・収益性分析に詳細記述)の3点について、特に注意すべき技術的・事業運営上の要点を以下に挙げる。

3.1.1. 飼育効率（Rearing Efficiency）に関する注意点

エイビアリーシステムは、ケージ飼いと比較して管理が複雑で、都市部における**高い労働コスト**を吸収するための徹底した効率化が不可欠である。

項目	注意すべき技術的要件	効率化のポイント
A. 垂直空間の活用	多段式構造（マルチティア）の設計と鶏の行動導線の最適化。	鶏が各階層を円滑に移動し、卵が効率よく中央のベルトに集まる 自動回収システム の稼働率を最大化する。
B. 労働力の最小化	自動給餌・給水システム に加え、 自動排泄物処理 (ベルトコンベアなど)の確実な導入。	都市部の高額な人件費を吸収するため、 定型作業の90%以上 を自動化し、作業者を 技術管理者 (IoT/AI対応)として配置転換する。
C. 環境制御	鶏舎内の 温度、湿度、換気量 に加え、 アンモニア濃度 や照度（光周期）を精密に管理するシステム。	IoTセンサー で取得したデータをAIで解析し、鶏の健康と産卵率が最大となる 微細な環境調整 をリアルタイムで行う（ディープレック実証との連携）。
D. 排泄物管理	鶏糞を直ちに鶏舎外へ排出する仕組み（乾燥ベルトなど）の導入。	鶏糞の水分含有量を抑え、 腐敗・メタン発生 を鶏舎内で防ぐ。これは、後の環境・循環設備（バイオガス）の効率を左右する最も重要な初期工程。

- なお飼育効率を考慮しながら以下の臭気対策を本プロジェクトでは十分に考慮する

(1) 立地特性を活かした物理的遮断（山間部候補地の活用）

検討中の候補地は、東京都下の中でも特に山深いエリアが検討されており、臭気対策の観点から以下の優位性があると考えている。

- **十分な緩衝地帯（バッファゾーン）の確保:** 周辺に民家が隣接しない、深い森や地形に囲まれた場所を選定する予定。物理的な距離を確保することで、臭気が拡散・希釈されるプロセスを自然なかたちで組み込む事を検討。
- **地形・気流の高度な利用:** 山間部特有の谷風・山風のパターンを分析し、排気口の設置場所や向きを計算する。地形の起伏を天然の遮蔽壁として活用し、居住エリアへ匂いが流れない設計を徹底する。
- **堅牢な既存施設の活用:** 廃校などのコンクリート造の建物を再利用することで、一般的な鶏舎よりも格段に高い気密性を確保できる。これにより建物内部で臭気を完全にコントロールすることが可能に。

(2) 匂いの発生を元から断つ「脱臭・循環技術」の実装

立地条件だけに頼るのではなく科学的なアプローチで「臭いを外部に出さない」システムを実証する。

- **負圧管理と多段階脱臭システム:** 鶏舎内を常に負圧（外気が入り、内気が漏れない状態）に保ち、排気はすべて「高度脱臭フィルタ（スクラバー）」や「バイオフィルタ」を通過させます。これにより、アンモニア等の臭気成分を極限まで除去した後に排出する。

- **バイオガスプラントによる密閉処理:** 臭気の最大の発生源となる排せつ物を、速やかに密閉されたバイオガスプラントへ投入する。酸素に触れさせない「嫌気性発酵」を行うことで、屋外での堆肥化に伴う特有の匂いリスクを根本から排除する。
- **低ストレスな飼育環境の維持:** 平飼い（エイビアリー）による適切な密度管理と、AIを用いた床面（敷料）の水分コントロールを行い、腐敗臭の原因となる嫌気化を防ぐ。

(3) データによる安心供与と地域共生

「臭わない」ことを客観的に証明し、地域に歓迎される施設を目指す。

- **リアルタイム臭気モニタリング:** 施設周辺に高感度の臭気センサーを設置し、その数値を常時公開する仕組みを検討する。数値に基づく透明性の高い運営により、住民の方々へ安心を提供する。
- **「負のイメージ」の払拭:** 教育体験施設としての側面を活かし、どのようにして匂いを消し、資源に変えているのかという「技術のプロセス」を学習コンテンツとして公開する。これにより、養鶏施設を「迷惑施設」から「最先端の環境学習拠点」へと価値転換させる。

以上の**3点**で臭気対策に関しては、山深い立地による「物理的な隔離」と、プラント化による「化学的な密閉」を掛け合わせることで、法律上の基準を大幅に下回る、世界最高水準のクリーンな養鶏運営を実現する。これにより、東京都における「都市と畜産の共生モデル」を確固たるものにしていくと考える。

3.1.2. 動物福祉（Animal Welfare）に関する注意点

本事業の**国際発信力**と**富裕層市場への訴求力**を担保する核となるのが動物福祉と考える。国際的な基準をクリアするだけでなく、「東京ブランド」としての倫理的な優位性を確立する必要がある。

項目	注意すべき技術的要件	ブランド発信のポイント
A. 飼育密度の遵守	欧州の「ケージフリー」規制（例：EUのエンリッチドケージ基準）を上回る、鶏1羽あたりの適切な面積を確保する。	「高福祉型エイビアリー」として、数値目標（例：1㎡あたり 9羽以下）を公開し、国際的な基準をリードする姿勢を示す。
B. 自然な行動の保障	止まり木、砂浴び場、巣箱（ネスト）など、鶏が自然な行動をとれるための設備を確実に設置し、機能させる。	「Ethically Raised in Tokyo」をキーワードに、鶏がストレスなく生活する様子を、教育・体験施設の来場者や、輸出先の顧客へライブ映像で発信（透明性）。
C. 衛生・健康管理	自由行動の結果、鶏糞の接触が増えることによる 疾病リスク を管理する。	ワクチンプログラムの徹底、バイオセキュリティの強化 、および鶏の活動量をIoTで個体管理し、 早期に異常を検知する体制 を構築する。
D. 国際基準の認証取得	国際的なアニマルウェルフェア認証 （例：Welfare Qualityなど）の取得に向けた準備を、設計段階から行う。	認証取得は、輸出先での 高級スーパーや高級レストランの採用 に向けた、決定的な優位性となる。

- エイビアリーでの具体的な飼育方法は以下のように考えている

立体型平飼い（エイビアリー）による高効率・高福祉飼育モデルの構築

都市部の限られた空間を有効活用し、動物福祉（アニマルウェルフェア）と生産性を両立させるための基盤プロセスである。

•垂直空間を最大限に活用した動線設計

- 鶏舎内に多段の止まり木、プラットフォーム、給餌・給水ラインを立体的に配置し、鶏が上下方向に自由に移動できる環境を構築する。
- 鶏本来の上下移動の習性を促すことで、運動量を確保し、ストレス低減と骨格の強化を図る。

•本能に基づいた行動エリアの分離

- 産卵場所（ネスト）、休息場所（止まり木）、採食場所、砂浴びエリアを明確に分けることで、鶏舎内の秩序を維持する。
- 特にネストエリアは、鶏の習性に合わせた暗所かつ静穏な設計とし、床外卵（システム外への産卵）を最小限に抑える動線管理を行う。

•高度な環境制御と衛生管理の徹底

- 鶏舎内を常に負圧（外気が入り、内気が漏れない状態）に保ち、空気の外部漏洩を防ぐ。
- 排気はすべて「高度脱臭フィルタ（スクラバー）」等を通過させ、アンモニア等の臭気成分を極限まで除去した後に排出する。

- 温度管理については、施設内で併設する矮小イネ「京のゆめ」の生育最適温度である28度前後を目安に、鶏にとっても快適な温熱環境を維持する。

•自動除糞システムによる環境負荷の低減

- 各段の床下に設置された自動除糞ベルトにより、排せつ物を速やかに鶏舎外へ搬送する。
- 回収された排せつ物は密閉状態でバイオガスプラントへ送り、臭気の発生を抑えながらエネルギーおよび肥料へと再資源化する。

デジタルツイン管理と資源循環型フィード・プロセスの実装

最新のDX技術と、施設内で生産される資源を組み合わせた、持続可能な運用の詳細プロセスである。

•AI・IoTによる個体群のリアルタイム監視

- 高精度カメラと画像解析AIを用い、数万羽単位の鶏の活動量、分布、摂食行動を24時間体制でモニタリングする。
- 特定のエリアへの過度な密集（パイルアップ）や、活動量の低下をAIが検知し、発病やストレスの兆候を早期にアラート通知する。
- 個体管理データは「デジタルツイン」として仮想空間上に再現し、最適な飼育条件のシミュレーションに活用する。

•施設内生産米「京のゆめ」を活用した循環型給餌

- 年間4期作が可能な矮小イネを施設内で生産し、その収穫物や副産物を飼料の一部として活用。
- 特に、ミールワーム等の昆虫飼料の育成において、無農薬栽培された苗の糠を活用することで、安全かつ高タンパクな国産代替飼料の供給ラインを構築する。
- 矮小イネはジベレリン欠損により背丈が短いため、屋内植物工場での管理が容易であり、飼料自給率の向上に直結する。

•光刺激による生理サイクルの最適化

- 苗の育成に用いられる専用LED照明技術を応用し、鶏の産卵周期に最適な光波長および照射サイクル（例：13時間照射・11時間消灯）を制御する。
- 自然光を取り入れつつも、LEDによる補光を行うことで、季節に左右されない安定した産卵パフォーマンスを維持する。

•データ駆動型トレーサビリティの確立

- 孵化から産卵、パッキング、輸出に至るまでの全工程のデータをブロックチェーン上に記録。
- 「いつ、どのような環境で、どの飼料を食べて育ったか」を透明化し、国際市場における超高付加価値ブランド「TOKYO EGG」の信頼性を担保する。

- 稲作研究施設は、本事業の**脱炭素化と事業性の両立**という目標において、極めて重要な役割を果たすことが期待される。特に、**エネルギー集約型の施設**となるため、省エネ・脱炭素効果の最大化と、種苗開発の確実な事業化に向けた注意点を以下にまとめる。

3.2.1. 省エネ・脱炭素効果に関する注意点

稲作研究施設（特に人工光型植物工場）は、**電力消費量が非常に大きい**ため、その設計と運営において、CO₂排出量を最小化するための徹底した工夫が必要である。

項目	注意すべき技術的要件	脱炭素効果のポイント
A. エネルギー調達	施設で使用する電力は、本事業の 環境・循環設備（バイオガス発電）から供給される再生可能エネルギー で賄うことを前提とする。	RE100（再生可能エネルギー100%）の達成を施設の目標とし、 スコープ1・2 のCO ₂ 排出を実質ゼロ化する。足りない電力は、 FIT/FIP認定外 の再エネ証書等で補う。
B. 照明効率（LED）	稲の生育に必要な波長（赤・青）に特化した 高効率なLED照明 を選定し、発熱を抑える。	照明の発熱による 空調負荷の増大 を防ぎ、施設全体のエネルギー消費効率（PEU）を最小化する。
C. 熱回収・再利用	植物工場内の排熱や、LED照明の発熱を、 熱回収システム を通じて、隣接する 養鶏施設の加温 や 給湯 に再利用する。	未利用熱の廃棄 を防ぎ、エネルギーを カスケード利用 する。施設間の 熱融通 は、都市型モデルの優位性を高める。
D. 栄養循環とN₂O削減	環境・循環設備 から供給される 鶏糞由来の有機肥料 （バイオガス消化液等）を、稲作の養液栽培に活用する。	化学肥料の使用を最小限に抑えることで、その製造・輸送に伴う 間接的なCO₂排出 を削減する。また、施肥を精密管理することで、 温室効果ガスN₂O の排出を抑制する。

3.2.2. 種苗開発の事業性に関する注意点

施設は「研究施設」であると同時に「事業モジュール」であり、種苗販売を通じて収益を上げることが求められる。富裕層市場で競争力を持つための種苗開発戦略が必要である。

項目	注意すべき技術的・実務的要件	事業性・採算性のポイント
A. ターゲット設定の明確化	「東京ブランド」として、通常の米飯用米ではなく、 高付加価値 を持つ特殊な市場（例：高級日本酒原料米、高機能性成分を持つ米粉原料）をターゲットとする。	一般米との価格競争を避け、キロ単価が数倍 になるような「ニッチトップ」の種苗開発に特化する。
B. 知的財産の確保	開発した新品種や栽培技術（AIによる環境制御レシピ）について、 品種登録 や 特許出願 を確実にし、 独占的な販売権 を確保する。	模倣を防ぎ、種苗や技術ライセンスの ロイヤリティ収益 を事業の安定的な収益源とする。
C. 地域の水平展開性	開発した「脱炭素型栽培レシピ」を、 都内および全国の都市農業者 へ技術ライセンスとして提供できる汎用性を確保する。	種苗販売 に加え、 栽培ノウハウの販売 や コンサルティング という形で新たな収益源を確立する。
D. 輸出規格のクリア	輸出ターゲット市場（特に富裕層市場）が求める農薬使用基準（MRL）や衛生管理基準（HACCPなど）をクリアした栽培方法を確立する。	施設内での栽培は外部環境の影響を受けにくいため、「 超低農薬 」または「 無農薬 」といった 富裕層が求める最高水準の安全性 を担保し、 プレミアム価格の根拠 とする。

稲作研究施設の事業性の向上

稲作研究施設は、**高い設備投資**（1.5億～2億円）を要するため、そのコストを回収するために、上記のような**高付加価値な種苗開発と技術販売**を事業の中核に据える必要がある。

- 教育・体験施設は、本事業の「公益性」と「収益性（入場料等）」の両方を支える重要なモジュールである。特に年間5万人という集客目標を達成しつつ、高品質なSTEAM教育を提供するためには、施設規模、教育プログラム、運営体制のすべてにおいて緻密な計画が必要である。

3.3.1. 施設規模（Capacity & Layout）に関する注意点

年間5万人（1日あたり約137人、休館日考慮で実質200～300人/日）の受け入れを前提とした施設設計が必要である。

項目	注意すべき要件	施設の機能的配置
A. 受入能力	団体（学校）と一般来場者の 動線の分離 と、同時に受け入れ可能な 最大人数 （特に教室・実習室）。	実習室（調理室） や 講義室 を複数設け、悪天候時や混雑時の 滞留場所 を確保する。
B. 空間設計	鶏舎、稲作研究施設、環境循環設備 の3つの核となるモジュールへの 安全で効率的なアクセス 。	各施設（特に鶏舎やバイオガス設備）の 衛生・安全区域 を明確に分け、見学ルートを ガラス越し や 高架通路 で設定する。
C. 飲食・物販	来場者のための休憩・飲食スペース（カフェテリアなど）と、 TOKYO EGG や 稲作研究施設で開発された食品 を販売する物販エリア。	高付加価値な収益源 であり、出口戦略の一部。購入しやすい配置とし、ブランドの発信力を高める。
D. バリアフリー	年間5万人には、高齢者や修学旅行生など多様な利用者が含まれるため、 東京都福祉のまちづくり条例 に基づいた基準を遵守する。	施設内の 段差解消 、 多目的トイレ の設置、 エレベーター の設置を確実に行う。

3.3.2. 教育効果（Educational Impact）に関する注意点

単なる見学ではなく、**STEAM教育**と**探究学習**の拠点として機能するための、プログラムの質と学校連携が重要である。

項目	注意すべき要件	教育効果最大化のポイント
A. カリキュラム連携	都内の小・中・高校の 学習指導要領 （特に理科、家庭科、総合的な探究の時間）に整合した 教育プログラム の共同開発。	学校側の 探究テーマ （例：CO ₂ 削減、食料安全保障）に対し、施設の IoTデータ や バイオガス実証結果 を提供できる体制を整える。
B. データの活用	ディープテック実証 （IoT/AI）で得られた 生のデータ を、生徒が分析・活用できる 教育用プラットフォーム を開発する。	生徒が鶏舎の環境データやバイオガスプラントのメタン生成効率のデータを使い、 課題解決型の学習 に取り組める環境を提供する。
C. リテラシー教育	「食」が「命」と「環境」につながっていることを学ぶ、 アニマルウェルフェア や 資源循環の倫理 に関するプログラムを組み込む。	エイビアリー の意義や、 鶏糞が肥料・エネルギー に変わる 循環のプロセス を体験的に理解させる。

3.3.3. 受入体制（Operational Management）に関する注意点

集客目標の達成と安全・衛生管理の両面から専門性の高い運営体制の構築が求められる。

項目	注意すべき要件	運営上のリスク管理
A. 専門人材の確保	施設の設備管理に加え、 STEAM教育や食育の専門知識 を持つ 教育コーディネーター を配置する。	農業・畜産技術者と教育者 が連携するチームを編成し、高度な教育プログラムの質を維持する。
B. 衛生・安全管理	畜産施設に隣接 するため、 衛生管理区域（バイオセキュリティ） を徹底し、 来場者への消毒手順 を義務づける。	鶏舎や研究施設 への立ち入り人数、時間、服装を厳格に管理する。特に、感染症発生時の 施設閉鎖基準 を明確にする。
C. 集客戦略	年間5万人達成のため、都内の 学校（修学旅行・遠足） 、 旅行会社 、 企業（CSR研修） との年間契約・提携を初期段階で確立。	「 東京ブランド 」、「 環境(脱炭素) 」、「 STEAM 」をキーワードに都市部の 企業や学校 が抱える課題解決に直結する B2Bマーケティング を強化。

- 環境・循環設備（バイオガス・ペレット化設備）は、本事業の「ゼロエミッション東京戦略」への貢献を定量的に示す核となるモジュールである。特に、鶏糞という廃棄物を扱うため、処理効率、環境指標、地域連携モデルのすべての側面で、技術的・事業的なリスクを徹底的に管理する必要がある。

3.4.1. 処理効率（Efficiency）と環境指標（Environmental Metrics）に関する注意点

施設として排出されるCO₂を全量オフセットし、実質ゼロを達成する、かつ事業採算性を確保するためには、バイオガス化と肥料化のプロセス効率を最大化しなければならない。

項目	注意すべき技術的な要件	環境指標（KPI）
A. 原料の前処理	鶏舎からの排泄物の水分率を徹底管理し、バイオガス化プラントに最適な状態（例：含水率70～80%）で投入する。	メタン発生効率（m³/kg-VS） ：投入された有機物（鶏糞）から、理論値に近いメタンガスを確実に回収できているかを計測する。
B. メタン回収率	バイオガス化装置の 運転温度 （中温発酵：35～40℃）や 滞留時間 を精密に制御し、メタンの生成を最大化する。	CO₂削減貢献量 ：バイオガス利用による代替エネルギー効果と、メタン(CH ₄)放出抑制効果を LCA基準 に基づき定量的に算出する。
C. 消化液の品質	バイオガス化後の 消化液(液肥)に含まれる窒素・リン・カリウムの濃度を均一化し、農地で利用可能な有機肥料 としての品質を保証する。	肥料成分保証値 ：液肥・ペレットに含まれるN, P, Kの最低保証値を設定し、 化学肥料の代替率 を示す。
D. 悪臭・衛生管理	処理工程全体を 密閉 し、 脱臭装置 を適切に設置することで、硫化水素などの悪臭物質の漏出を厳重に防ぐ。	悪臭物質濃度 ：施設境界における特定悪臭物質の濃度を常時監視し、地域の環境基準を厳守する。

3.4.2. 地域連携モデル（Regional Collaboration）に関する注意点

本事業の「完全資源循環」は、都内の農家との連携が前提である。肥料の受け入れ体制と、連携による脱炭素効果を地域全体で実現する必要がある。

項目	注意すべき事業運営上の要件（実行すべき点）	地域連携のポイント
A. 肥料の確実な利用先確保	都内の農協（JA）や稲作農家と、鶏糞由来の有機肥料（液肥・ペレット）の 長期的な供給・利用契約 を締結する。	栄養循環の定量化 ：都全体で、本事業の有機肥料が 化学肥料の使用量を何%削減 できたかを定量的に示し、地域の環境貢献度をアピールする。
B. 輸送コストとCO ₂ 排出の管理	肥料の輸送距離を最小限に抑えるための 地域内での物流計画 を策定する。	輸送に伴うCO₂排出量 ：肥料の輸送（製造拠点→農地）にかかるCO ₂ 排出量をLCAに含め、化学肥料の長距離輸送と比較して 優位性 を示す。
C. 農地土壌の炭素貯留効果	鶏糞由来の有機物や、バイオガス残渣から生成される バイオ炭 の利用を推進し、 農地土壌への炭素貯留 を実証する。	土壌炭素貯留量 ：連携農地における土壌中の炭素貯留量を継続的に計測し、 CO₂吸収源 としての効果を定量化する。
D. 農業者への教育と普及	鶏糞由来の有機肥料の 施肥技術 や、 脱炭素型栽培方法 に関する セミナー を都内農家向けに定期的を開催する。	技術の水平展開 ：本事業の研究成果とノウハウを地域全体に普及させ、「東京農業全体の脱炭素化」を牽引する。

実行すべき最重要事項:

- **LCA専門機関との契約:** CO₂排出削減目標が国際基準に合致していることを証明するため、**LCA評価の専門機関**をコンソーシアムに組み入れ、設計段階から評価・検証体制を構築する。
- **バイオセキュリティと悪臭対策の担保:** 鶏糞処理施設は、地域住民にとって最大の懸念事項であるため、**悪臭・衛生リスク**の対策費用をコスト上限（3.0億円）内に組み込み、**安全第一**で運営する。

2) ブロックチェーンによるトレーサビリティ（ブランド価値の透明化）

実装技術	技術的な要件（実行すべき点）	目的と効果
生産データ連携	産卵日時、鶏舎の環境データ、鶏の健康記録、使用された 有機肥料のロット情報 を、 改ざん不可能な記録 としてブロックチェーンに書き込む。	TOKYO EGGの生産背景（倫理的価値・環境価値）をデジタル認証 として付与し、国際的な富裕層市場での プレミアム価格の根拠 とする。
QRコード・NFT連携	卵パック一つひとつに 一意のQRコード を付与し、ブロックチェーン上のデータ（生産者の顔、LCA貢献度など）にアクセスできるようにする。	消費者への透明性を確保し、ブランド信頼性を高める。 輸出先での 規制当局への対応 も迅速化する。

3.5.2. 実装コスト（1.0億円～1.5億円）と連携企業

項目	想定されるコスト配分	連携すべき企業（コンソーシアムメンバー）	注意すべき点
ブロックチェーン	20%（0.2億～0.3億円）	ブロックチェーン開発企業、FinTech企業	認証コストやトランザクション速度を考慮し、プライベートチェーンまたは許可型パブリックチェーンの選定が重要。
システム連携・UI/UX	30%（0.3億～0.45億円）	システムインテグレーター、UI/UXデザイナー	教育・体験施設で生徒や来場者がデータを容易に閲覧・分析できる 教育用ダッシュボード の開発に重点を置く。

項目	想定されるコスト配分	連携すべき企業（コンソーシアムメンバー）	注意すべき点
ブロックチェーン	20%（0.2億～0.3億円）	ブロックチェーン開発企業、FinTech企業	認証コストやトランザクション速度を考慮し、プライベートチェーンまたは許可型パブリックチェーンの選定が重要。
システム連携・UI/UX	30%（0.3億～0.45億円）	システムインテグレーター、UI/UXデザイナー	教育・体験施設で生徒や来場者がデータを容易に閲覧・分析できる教育用ダッシュボードの開発に重点を置く。

3.5.3. データ運用体制に関する注意点

ディープテック実証の成功は、データを「収集」するだけでなく「運用」する体制にかかっている。

1) データ所有権と共有ルール

- **注意点:** コンソーシアム内の各企業（特にAI開発企業と農家）間で、データの所有権と二次利用に関する契約を明確に取り決めること。
- **実行点:** 開発したAIモデルや栽培レシピの知的財産権（IP）を、主幹事企業が確実に保有し、ライセンスビジネスへの道を確保する。

2) 倫理的・法的な運用

- 注意点:** ブロックチェーンで公開するデータが、**個人情報**や**企業秘密**（例：極秘の配合飼料レシピ）を含まないように、**データマスキング**を徹底すること。
- 実行点:** 鶏の健康データや環境データを**匿名化**し、「**高福祉・脱炭素**」の**証明に必要な情報のみを公開するガバナンス体制**を構築する。

3) 教育・研究連携体制

- 注意点:** 教育・体験施設の生徒が、**本番稼働中のシステム**を安全かつ効果的に利用できる体制を整えること。
- 実行点:** **教育用API**や**シミュレーション環境**を別途構築し、生徒が自由にデータを分析しても、**実際の生産システムに影響を与えないサンドボックス環境**を提供する。

- 高付加価値化・国際市場・技術活用の3つの要素で東京農工大が関与できるのは技術活用。今後どのような部分で貢献できるかということ以下にまとめる

本事業において、東京農工大学（以下、農工大）が「技術活用」の側面から貢献できるポイントは多岐にわたる。単なる導入支援にとどまらず、矮小イネの生理特性の解明や、AI・IoTを用いたスマート養鶏の高度化など、アカデミアの知見を社会実装へと繋げる具体的な貢献策を以下に整理する。

3.5.4. 矮小イネの栽培技術の最適化と高度化

「京のゆめ」はジベレリン欠損という特殊な生理特性を持つため、そのポテンシャルを最大限に引き出すための環境制御技術が不可欠である。

•環境制御アルゴリズムの精緻化

- 現在の基本条件である「気温28度キープ」や「13時間照射・11時間消灯」のサイクルをベースに、さらなる収量向上や品質安定化のための最適な光波長（LED）および温度の相関関係を解明する。

•病虫害対策の自動化

- 室内育成における最大の懸念事項である「カビ」や、乾燥時に発生する「ハダニ」に対し、農工大のセンシング技術や画像解析技術を応用して早期発見・自動防除を行うシステムを開発する。

•種籾の品質管理と知的財産保護への技術的支援

- 自家受粉による品種流出リスクに対し、技術的なトレーサビリティの確保や、高品質な種籾を安定的に供給するための生産管理手法を確立する。

3.5.5. 次世代型スマート養鶏（エイビアリー）の技術実装

農工大が有する獣医学・農学の両面からの知見を、都市型養鶏のコア技術として実装する。

•アニマルウェルフェアに基づく行動解析AIの開発

- 立体的なエイビアリー環境下における鶏の動線をAIで解析し、ストレス指標の可視化や、生産効率を最大化する最適な配置・照明プログラムを策定する。

•防疫と衛生管理のデジタル化

- 負圧管理や脱臭システムの稼働データをリアルタイムで解析し、防疫上のリスクを予測・回避する「スマートバイオセキュリティ」体制を構築する。

3.5.6. 資源循環モデル（バイオガス・飼料）の科学的裏付け

本事業の核となる「循環」のプロセスにおいて、工学的・化学的な最適化を担う。

•バイオガスプラントのメタン発酵効率の向上

- 鶏糞と米の副産物を混合した際の発酵効率を最大化するための配合比率や、生成される消化液を高品質な肥料として再資源化するためのプロセス設計を支援する。

•代替飼料（エコフィード）の開発支援

- 未来食研究開発センターの知見も活用しつつ、昆虫食（ミールワーム等）を媒介とした資源循環サイクルにおいて、農工大の栄養学的知見から最適な飼料配合を検証する。

3.5.7. 教育・研究拠点としての機能強化

農工大がハブとなり、本施設を「生きた教材」として活用することで、社会的な付加価値を創出する。

•STEAM教育プログラムの共同開発

- 施設の教育的効果を最大化するため、小中高生向けの先端農業体験カリキュラムを農工大が監修し、次世代の農業・技術人材の育成に寄与する。

•都市型農業の標準化（データプラットフォーム）の構築

- 本事業で得られる膨大な栽培・飼育データを農工大が蓄積・解析し、将来的に東京都内や国内外へ展開する際の「都市型農業標準モデル」としての学術的根拠を提示する。

まとめ

農工大は、単なる技術アドバイザーではなく、「京のゆめ」の生理学的最適化、病害虫リスクの低減、そして資源循環システムの高効率化という、事業の存続に直結する技術的課題を解決する「技術の司令塔」として貢献できる。

調査目的

採算性・持続可能性を数値的に裏付ける

必要な調査項目

- 4.1 市場分析（卵・種苗・教育プログラム・環境リサイクルビジネス等）
- 4.2 収益構造の試算（販売計画・輸出・教育面での収入・補助金等）
- 4.3 投資回収計画（ROI、IRR、回収年数の算出）
- 4.4 公益部分と収益部分の分離した会計
- 4.5 ファイナンス手段（民間投資・金融機関融資・補助金・クラウドファンディング）の比較

- 本事業の収益性を分析するため、核となる**5つの事業モジュール**に関連する市場について、今後の動向と、本事業モデルが狙うべき高付加価値セグメントをまとめる。

4.1.1. 卵市場 (TOKYO EGG)

市場動向と今後の展望

日本の卵市場全体は成熟しており、量的成長は見込みにくい一方、**高級・高付加価値セグメント**は堅調に拡大している。特に、**国内では1個400円といった贈答用・超高付加価値卵の市場も既に確立されており**、国際市場では「安全性」「倫理的価値（アニマルウェルフェア）」「トレーサビリティ」を重視する**富裕層市場**が急速に成長している。



出所) Vencomatic Group(オランダの鶏舎設備メーカー)

出所) Vital Farms (印字された農場名を入力すると、鶏の平飼い農場にVRでリモート訪問できる)



本事業の優位性と狙うべきセグメント

セグメント	市場規模・動向	本事業のポジショニング
アニマルウェルフェア卵	欧州では ケージフリー義務化 の動きが加速。日本でも大手企業が移行を表明し、倫理的消費（エシカル消費）層の需要が増加。	「高福祉型エイビアリー」として、国際基準を上回る倫理的価値を提供し、国内のエシカル志向の高級スーパーや高級食材ECを狙う。
海外富裕層市場	香港、シンガポールなどのアジア富裕層は「Made in Japan」の安全性に高い価格を支払う傾向。	ブロックチェーン で生産背景を保証し、「TOKYO EGG」を「ハイエンドなサステナブルフード」として、輸出（年間売上10億円の核）を最重要の収益源とする。
防災・備蓄市場	災害リスクの高い東京において、 供給途絶リスク に強い 近郊生産 の卵は特殊な需要を持つ。	安定供給体制を構築し、自治体や企業向けの「災害備蓄向けプレミアム卵」として契約販売を狙う。

本施設のエイビアリー型飼育や公益部門維持にかかる年間固定費を吸収するためには、後述する分析（4.2.1. 参照）の結果、本施設の年間運営コストと総生産量に基づき算出された損益分岐点（BEP）は238円/個と極めて高い。

そのため、国内市場の一般的なプレミアム価格帯（100円～200円）のみに依存した場合、事業は成立が難しく、海外市場に目を向けたい。

本事業の優位性と狙うべきセグメント（事業考慮型）

セグメント	市場規模・動向	本事業のポジショニング
国際ハイエンド市場	香港、ドバイ、シンガポールなどのアジア・中東富裕層は「Made in Japan」の安全性に高い価格を支払う傾向。	「高福祉型エイビアリー」「ブロックチェーン保証」を複合的に訴求し、「TOKYO EGG」を 300円/個 で輸出する（年間売上10億円の核）。
国内エシカル・戦略的供給	欧州ではケージフリー義務化の動きが加速。日本でも大手企業が移行を表明し、倫理的消費(エシカル消費)層の需要が増加。国内にも超高付加価値市場が存在。	「高福祉型エイビアリー」として、国際基準を上回る倫理的価値を提供。主に教育プログラム（STEAM）への活用や地域連携パートナーへの戦略的供給（100円/個）を行う。
防災・備蓄市場	災害リスクの高い東京において供給途絶リスクに強い近郊生産の卵は特殊な需要を持つ。	安定供給体制を構築し、自治体や企業向けの「災害備蓄向けプレミアム卵」として契約販売を狙う。

4.1.2. 環境リサイクル・エネルギー市場（バイオガス・有機肥料）

市場動向と今後の展望

世界のバイオガスプラント市場は、2023年から2035年にかけて年平均成長率（CAGR）約10%で拡大すると予測されている。脱炭素化と資源循環（サーキュラーエコノミー）を推進する政府の支援政策が市場成長の主要なドライバーである。日本でもメタン排出量の増加を背景に、市場は成長する見通しである。

本事業の優位性と狙うべき収益源

収益源	市場動向と収益性	本事業のポジショニング
バイオガス発電・熱供給	再生可能エネルギーへの需要増大。FIT/FIP制度の活用や、地域への熱供給（ヒートサプライ）が収益源となる。	鶏舎の排熱利用など、施設内でのエネルギー自給を優先することで、電気代の削減という形で採算性を高める。余剰電力は売電する。
鶏糞由来の有機肥料販売	化学肥料価格の高騰と、環境負荷低減の観点から有機肥料（特に液肥・ペレット）への需要が高まっている。	環境指標（CO ₂ 削減効果）を付加した「脱炭素型有機肥料」としてブランド化し、都内の農家や一般家庭向けに販売する。

4.1.3. 種苗市場および育苗事業（高付加価値米・技術ライセンス）

矮小イネを用いた都市型屋内稲作モデルの収益化検討

本事業の稲作モデルでは、廃校の教室や植物工場といった限られた室内空間を垂直方向に有効活用するため、LED多段栽培に適合した「矮小イネ」を基幹技術として採用する。

矮小イネは、生理特性として背丈が極めて短く抑えられるため、室内での棚積み（多段）栽培が可能であり、専用LEDによる環境制御下で約3ヶ月での収穫（年間4期作）を実現する。これにより、単位面積あたりの年間収量は通常の水田栽培の約3倍に達し、都市部における高効率な生産拠点としての成立性を高める。

項目	注意すべき技術的・実務的要件	事業性・採算性のポイント
A. ターゲット設定の具体化	多段栽培による高効率生産を活かした「都市産米」の安定供給に加え、都内農家が求める「精密制御された健苗」の供給をターゲットとする。	3ヶ月収穫サイクルの高速回転により、米の販売収益と育苗事業の二階建てで、1施設あたりの投資対効果（ROI）を向上させる。
B. 知的財産と技術パッケージ	矮小品種の特徴を最大限に引き出す「気温・LED波長・照射サイクル」の最適化レシピを、独自の栽培知財（IP）としてパッケージ化する。	種子単体の販売ではなく、室内栽培ノウハウとセットでのライセンス展開を行うことで、競合に対する優位性と長期的なロイヤリティ収益を確保する。

項目	注意すべき技術的・実務的要件	事業性・採算性のポイント
C. 地域実装と水平展開	廃校等の既存の室内空間をそのまま活用できる特性を活かし、地域雇用（30名規模）を伴う「都市型食料生産ユニット」を多摩地域から展開する。	室内生産プロセスで得られる副産物を、バイオガスプラント由来の有機肥料と組み合わせることで、地域内資源循環モデルの核とする。
D. 輸出規格と信頼性の担保	密閉された室内環境での栽培により、病害虫リスクを遮断し、「無農薬・超低農薬」という最高水準の安全性を苗の段階から担保する。	国際的な農薬残留基準（MRL）を容易にクリアし、東京発のプレミアムブランドとして国際市場における価格正当性を構築する。

■ 矮小イネ栽培機能付帯による事業性の向上

稲作施設への投資（約1.5億～2億円）に対し、矮小イネによる高速生産機能を付帯させることで、以下のメリットを享受できる。

- 1. キャッシュフローの早期化:** 3ヶ月周期の収穫サイクルにより、施設稼働から短期間で生産物の収益化が可能となり、初期投資の回収期間を大幅に短縮する。
- 2. 空間利用効率の最大化:** LEDによる多段栽培は、従来の平面的な育苗施設と比較して面積あたりの生産性が極めて高く、都市部の高単価な空間利用における採算性を確保する。

都市レジリエンスへの貢献の明確化: 気象災害に左右されない室内生産実証を通じて、東京都が求める「災害時の食料確保」や「自律型農業」としての公的価値を数値で証明する。

- TOKYO米の短期実証モデルや中期実証モデルが完成した際に品種やシステムを東京都内や国内外においてどの程度の普及を考えているのかの想定案

TOKYO米（矮小イネ「京のゆめ」）の短期・中期実証モデル完成後の普及については、東京都内、国内他都市、そして国際市場という3段階での展開を検討している。

具体的な普及の考え方は以下の通りである。

•第一段階：東京都内での確立と地域貢献

- まずは、東京都内の廃校跡地などの部屋を活用した屋内型水稻栽培モデルを確立する。
- この品種「京のゆめ」は、3ヶ月で収穫可能なため年間4期作ができ、通常の米に比べて年間で約3倍の収量を見込めるという大きな強みがある。
- この高い生産性を活かし、都市部における食料供給のレジリエンス（備蓄機能）を強化するとともに、教育現場でのプログラム導入など、地域に根ざした普及を優先的に進める。

•第二段階：国内他都市へのシステム横展開

- 実証された栽培システム（気温28度のキープ、専用LED照明による照射サイクル、乾燥対策などのノウハウ）をパッケージ化し、国内の他都市へ提供することを考えている。
- 特に、連携先である「未来食研究開発センター株式会社」が現在主軸としている「高品質な種粳の販売」と足並みを揃え、全国の都市部で同様の屋内栽培モデルが実施できるよう、技術と種粳の両面から支援する体制を構築する。

・第三段階：国際市場への展開

- 最終的には、「TOKYOブランド」を冠した先端農業システムおよび高品質な米品種として、海外市場への普及も視野に入れている。
- ただし、「京のゆめ」は自家受粉する品種であるため、過去のシャインマスカットの事例のように、海外へ品種が流出してしまうリスクを慎重に考慮する必要がある。
- そのため、単なる種籾の販売にとどまらず、適切な知的財産管理に基づいた植物工場システムとのセットでのライセンス提供など、管理の行き届いた形での普及を検討していく。

このように、実証モデルを通じて得られた「効率的な生産システム」と「都市型レジリエンス」という付加価値を、段階的に国内外へ広げていく方針である。

4.1.4. 教育プログラム市場 (STEAM教育・体験)

市場動向と今後の展望

日本における**エドテック市場**は年々成長を続けており、2027年までに約3,625億円規模に達すると予測されている。この拡大の背景には、**STEAM教育の推進**がある。特に、子ども向けの情報教育市場は2025年に352億円規模に達し、CAGR 138.7%と急成長している。

本事業の優位性と狙うべき収益源

収益源	市場動向と収益性	本事業のポジショニング
学校向けプログラム	総合的な探究の時間や職業体験の場に対する、質の高いプログラム需要。	養鶏・稲作・バイオガスという複合的な実証データを組み込んだ カスタマイズ型STEAMプログラム を開発し、都内の学校と年間契約を結ぶ（安定収益源）。
一般・観光客	食育やサステナビリティへの関心の高まり。	年間5万人目標に向け、「 東京の食と環境の最先端 」を体験できる 観光コンテンツ として、入場料・体験料・物販による収益を確保する。

さて「TOKYO EGG」をドバイの富裕層市場向けに**1個300円で販売する可能性**は、極めて高い付加価値を訴求し、東京都のコネクションと**ハラール認証**を戦略的に活用できれば、**十分に実現可能**であると考えられる。

これは、ドバイ市場が「品質」「安全性」「倫理的価値」に対して**世界で最も高いプレミアム価格を支払う用意がある都市であり、本事業の「ディープレック×アニマルウェルフェア」という複合的な価値提供が、その要件を完璧に満たすためである。**

以下に、価格、ハラール対応、および市場戦略に関する検討事項をまとめる。

4.1.5. 1個300円の販売可能性と価格戦略

◆ プレミアム価格の実現性

1個300円（約2.0～2.5USD、あるいは約7.5～9.5UAEディルハム/個）という価格は、世界の高級卵市場においても**ウルトラ・プレミアム**に位置する。この価格は、単なる「高級」では到達できず以下の「3つのプレミアム価値」を複合的に訴求することで初めて成立する。

プレミアム価値	TOKYO EGGの具体的な訴求点
① 倫理的・環境的価値	高福祉型エイビアリー飼育、完全資源循環（鶏糞→肥料・エネルギー）によるサステナビリティ認証。
② 技術的・安全性の価値	ブロックチェーンによる生産履歴（鶏の健康、飼料、環境）の完全保証。他国の高級卵では提供できない究極の透明性。
③ ブランドの希少性	世界最高峰の都市「東京」で、都の支援と技術を背景に、限定生産される「TOKYO EGG」というブランド名。

◆ 価格戦略の実行点

- 1.ターゲットの絞り込み: 一般小売店ではなく、**超高級ホテル、ミシュラン星付きレストラン、プライベートシェフ、富裕層専用スーパー**に限定して納品し、ブランドの排他性を保つ。
- 2.ストーリーの発信: 教育・体験施設で得られた**環境データ**や、**アニマルウェルフェアの具体的な取り組み**を、**デジタルコンテンツ**として輸出先のバイヤーやエンドユーザーに届ける。

付加価値製品: 単なる生食用ではなく、富裕層向けの**高機能性加工食品**や**限定ギフトボックス**に組み込み、販売単価をさらに引き上げる。

4.1.6. ハラル (Halal) 対応の要件と戦略

ドバイを含むUAEへの食品輸出には**ハラル認証**が不可欠である。本事業モデルは、ハラル認証の取得において極めて有利な構造を持っている。

◆ ハラル認証の重点対応項目

項目	ハラル認証の要件	本事業モデルでの対応策（実行すべき点）
飼料（原料）	豚肉由来の成分（肉骨粉など）、アルコール、イスラム法で禁止された添加物を含まないこと。	コンソーシアムの飼料メーカーと連携し、ハラル認証済み飼料 の使用を義務付ける。ブロックチェーンで飼料の配合と出所を記録する。
衛生管理	鶏舎の清浄性、卵の選別・包装施設の衛生管理が厳格に保たれていること。	HACCPやFSSC22000 といった国際的な衛生認証に加え、 ハラル認証機関 が定める 専用の衛生手順 を策定・導入する。
交差汚染防止	鶏舎や選別ラインにおいて、非ハラル製品との接触が完全に排除されていること。	本施設は TOKYO EGGの単一製品 に特化するため、交差汚染のリスクが低く、ハラル認証を取得しやすい。
認証取得	ESMA（Emirates Authority for Standardization and Metrology）などのUAE指定機関または指定認証機関による認証を取得する。	事業開始前に ハラル認証コンサルタントを導入し、設計・運営マニュアルに認証要件を組み込む。

4.1.7. 国内外のネットワークを活用した市場参入戦略

国内外のネットワーク（在ドバイ日本領事館、JETROドバイ事務所、経済交流部署など）を最大限に活用し、市場参入のリスクを最小化したい。

連携主体	活用方法（実行すべき点）	効果
東京都 / JETRO	トップセールスや商談会の機会を活用し、「東京都認定」モデルとしての信頼性を基盤に、現地の有力ディストリビューターやホテルグループのCEO層に直接アピールする。	初動での信頼性を確保し、高価格での契約交渉を優位に進める。
都内高級外食企業	ドバイに進出している日系高級レストラン（寿司、和食など）との連携。	「日本料理のトップシェフが選ぶ卵」としてドバイの富裕層に認知させ、ブランドイメージを確立する。
コンソーシアム商社	ドバイへの輸出経験が豊富な商社をコンソーシアムに組み込み、税関・物流・現地規制対応を任せる。	複雑な物流・通関リスクを回避し、鮮度を保ったまま卵をドバイへ空輸できる体制を構築する。

これらの戦略を通じて、「TOKYO EGG」はドバイの富裕層市場で**1個300円**という価格を、「サステナビリティと安全性の保証コスト」として受け入れさせることが可能になる。

- 本事業の収益構造は、**損益分岐点238円/個**という構造的な制約をクリアするため、**国際ハイエンド市場からの収益を狙うハイブリッドモデル**である。

4.2.1. 販売計画と価格戦略（損益分岐点突破戦略）

年間生産量450万個の卵を、以下の販売ミックスで配分することで、**平均販売価格260円/個**を確保し、事業存続ライン（238円/個）を大きく上回る収益構造を構築する。

カテゴリ	価格/個	年間販売量(万個)	構成比率	年間売上貢献
A. 国際ハイエンド	300円	360万個	80%	10.8億円
B. 国内戦略的供給	100円	90万個	20%	0.9億円
平均単価	260円	450万個	100%	11.7億円

戦略のポイント:

1. **国際ハイエンドの絶対的必要性**: 年間売上の核（9割以上）を国際ハイエンド（300円/個）が担う。この価格は、**損益分岐点238円/個を突破し、年間純利益1.0億円**を確保するための生命線である。流通商社との**オフテイク契約**による販売確実性担保が必須となる。

戦略のポイント:

2. 国内戦略的供給: 国内流通分は、教育プログラムでの活用、地域連携農家への種卵供給、およびエシカル志向の高級食材ECへの限定供給とし、**公益性およびブランド発信**の役割に特化させる。

4.2.2. その他収益モジュール

卵の販売収益（年間11.7億円）に加え、公益部門の維持管理費を賄うための収益貢献を以下のモジュールで確保する。

収益モジュール	年間売上貢献（概算）	備考
教育・体験施設	1.0億円	年間5万人の集客目標に基づく入場料、教育プログラム参加費、および物販収益。
環境・技術ライセンス	0.5億円	AI栽培レシピの国内外農業法人への技術ライセンス供与、バイオガス消化液由来の有機肥料販売。
エネルギー・売電	0.3億円	バイオガス発電による自家消費（コスト削減）と、余剰電力の売電収益。
年間合計総売上	約13.5億円	目標とする総売上高を確保。

- 鶏卵の輸出が年間総売上高のほとんどを占める構造となっているので鶏卵以外の収益構造を明確にすべきポイント

年間13.5億円の売上目標を確実に達成し、かつ営業利益3.2億円（利益率約24%）という高い収益性を担保するための「必須の収益源」として数値化することが肝要と考える。

「卵を売る」という単一のフローから、「資源・データ・環境価値を売る」多層的なビジネスモデルへシフトさせることで、以下のように数字を構成できる。

収益カテゴリ	想定売上	寄与する具体的な「ポイント」
1. 鶏卵輸出・国内販売	11.0億円	「超高単価戦略」×「リスク回避」 輸出（TOKYO EGG）を中心に、リスク時の国内高級ルートへの切り替えを含むメイン収益。
2. 高付加価値肥料・副産物	1.0億円	「資源循環」 鶏糞をバイオガス化・ペレット化し、地域農家や一般向けに「プレミアム有機肥料」として販売。
3. 技術ライセンス・教育	1.0億円	「ナレッジ収益」 AI/IoT管理ノウハウの外部提供、および「教育拠点（問い8）」としての見学・研修プログラム収入。
4. 環境価値・クレジット	0.5億円	「ゼロエミッション戦略」 J-クレジット（CO2削減価値）の売却、および環境配慮型事業への各種補助金・助成金の経常利益算入。
合計	13.5億円	

■ なぜこれらのポイントが「数字」に直結するのか？

① 資源循環による「原価低減」と「新収益」

数字への寄与: 本来「廃棄物処理費用」としてかかるコストをゼロにし、逆に「肥料」として1億円の売上に変える。

利益へのインパクト: 原価がほぼゼロの「廃棄物」から利益を生むため、営業利益3.2億円を達成するための極めて重要な高利益率セグメントとなる。

② 「教育・データ」による高付加価値化

数字への寄与: 施設を「ただの養鶏場」から「スマート農業の実証・教育センター」と定義し直すことで、年間1億円規模の受託収入や研修収入を見込める。

利益へのインパクト: 物理的なモノの配送が伴わない「ナレッジ売上」は、物流コストや在庫リスクがないため、営業利益を直接押し上げる。

③ 国際市場における「超高単価」の正当化

数字への寄与: 「東京産」というだけでなく「ゼロエミッション・アニマルウェルフェア」という社会的価値を付与することで、既存の日本産卵の1.5~2倍の価格設定(1個数百円~)を可能にし、11億円の売上を支える。

4.2.3. 収益性 (PL) 試算

上記の年間合計売上高 (13.5億円) と、年間固定費10.5億円を前提とした、事業開始3年目 (フル稼働時) の収益構造試算は以下の通りである。

項目	金額(億円)	備考
年間合計総売上高	13.5	
年間運営費用 (OPEX + COGS)	10.3	公益部門の維持管理費、人件費、飼料費を含む固定費。
年間営業利益 (EBIT)	3.2	損益分岐点をクリアした結果、3.2億円のEBITを確保。
支払利息	▲0.2	融資7.5億円 (金利2.5%) 分を計上。
税引前利益 (PBT)	3.0	
法人税等 (30%)	▲0.9	
年間純利益	2.1	当初目標の2~3億円の範囲内を達成。

結論: 国際ハイエンド価格300円/個を核とした販売ミックスにより、**損益分岐点238円/個**の構造的制約を克服し、**年間純利益2.1億円**を達成できる。この収益性が、事業の継続性と投資回収 (IRR 26.5%) を裏付ける。

4.2.4. 黒字化達成の可能性と注意点

◆ 黒字化（3年～5年）の可能性は極めて高いと考えられる。

1. **公益性モジュールの先行回収**: 収益化に時間がかかる**環境・教育・研究施設**の費用が出資によって賄われると考えられ、**養鶏・卵販売**というコアビジネスが直接的に利益を生み出しやすい構造となる。

2. **Ramp-up期間**: ・1年目～2年目: 建設・設備導入・試運転期間（赤字）。

- ・ 3年目: 養鶏生産・教育施設がフル稼働し、国内販売と初期輸出が軌道に乗ることで、**年度黒字化を達成**できる見込みが高い。

◆ 事業採算性上の主要な注意点

項目	注意すべきリスク	対策(コンソーシアム内で実行すべき点)
トップラインリスク	ドバイ市場での1個300円販売が実現しない、または輸出量が少ない場合。	流通商社 との長期的な買取保証契約（オフテイク契約）を締結し、販売価格と量の確実性を担保する。
OPEXリスク	東京の 人件費高騰 と、AI/バイオガス設備の複雑性による メンテナンスコスト増大 。	IoT/AIによる 省人化効果 を徹底的に追求し、 技術系コンソーシアムメンバーにメンテナンスコストの上限保証 を求める。
国際物流リスク	鮮度を要する卵の 空輸コストの高騰 や、ドバイ・ハラール認証等の 通関の遅延 。	国際物流企業 をコンソーシアムに組み込み、 特定ルート の 定時・定温輸送 について優先契約を締結する。

4.2.5. 活用可能な補助金・助成金（追加ファイナンス）

特に予算超過リスクが高い**施設建設費**や**高額な技術導入費**を補填するため、以下の補助金の利用についても検討する。

分野	補助金・助成金例	活用目的
環境・脱炭素	環境省：CO2排出削減対策強化誘導型支援事業	バイオガスプラントの導入、メタン回収設備、熱利用設備の 初期投資費用 を補助し、都の助成金を補完する。
技術導入・DX	経済産業省：IT導入補助金（デジタル化基盤導入枠）	ブロックチェーントレーサビリティやIoT/AI生産管理システムの 導入費用 （ソフトウェア・ハードウェア）を補助する。
輸出・海外展開	中小企業庁：事業再構築補助金（グローバルV字回復枠）	ドバイ輸出に向けた販路開拓、ハラル認証取得費用、輸出ブランド構築のための マーケティング費用 を補助する。
教育・人材育成	公益財団法人村田学術振興・教育財団「モノづくり・STEAM教育助成」	教育・体験施設で提供する 探究学習プログラム の開発費用、および教育用設備の導入費用を支援する。

4.3.1. 財務モデルの前提条件

本事業の投資回収計画は、構造的な高コスト体質（損益分岐点238円/個）を、**国際輸出による平均販売価格260円/個**で克服し、安定的な純利益を確保できることを証明する。

項目	仮定値	備考
総投資額	15億円	施設建設、設備導入、初期運営費など
資金調達構成	融資 7.5億円 + 出資 7.5億円	事業の財務健全性(自己資本比率50%)を維持
年間合計総売上高	13.5億円	卵の平均販売価格260円/個(11.7億円)と、その他収益(教育、ライセンス等)の合計
年間運営費用 (OPEX + COGS)	10.3億円	公益部門の維持費を含む固定費
減価償却費	1.5億円/年	設備耐用年数を10年と仮定（定額法）
支払利息	約0.1875億円/年	融資7.5億円に対し、金利2.5%を適用
実効税率	30%	

4.3.2. 投資回収計画の算出結果

フル稼働初年度（事業開始3年目）におけるキャッシュフロー（CF）に基づき、投資回収指標を算出する。

指標	算出過程	結果	評価
年間営業利益 (EBIT)	13.5億円 (売上) - 10.3億円 (OPEX)	3.2億円	損益分岐点（238円/個）を上回った結果、安定的な本業利益を確保
年間純利益 (NI)	(EBIT 3.2億円 - 利息 0.1875億円) × 70%	約2.1億 円	当初目標の2～3億円の範囲内を達成
年間キャッシュ フロー (CF)	純利益 2.1億円 + 減 価償却費 1.5億円	3.6億円	負債返済と将来の再投資の原資となる資金
投資回収年数	総投資額 15億円 ÷ 年間CF 3.6億円	約4.2年	投下資本の回収が早期に可能であり、リスクが低いことを示す
内部収益率 (IRR)		26.5%	助成金がある場合に匹敵する極めて高い数値。出資者への強力な訴求点となる

4.3.3. 投資回収計画の実現性と注意点

◆ 実現性の評価

- **高いIRRと早期回収**：IRR 26.5%は一般的な都市型農業投資の基準（10%～15%）を大きく上回る。事業費の半分を出資で賄うことで、財務構造が改善され純利益とCF効率が最大化された結果である。
- **黒字化の達成**：フル稼働初年度(3年目)から純利益2.1億円を計上し、計画的な黒字化が可能である。

◆ 投資回収の最大の注意点

1. 販売ミックスの厳格な維持（命綱）：

- **平均販売価格260円/個**が最低限の達成目標であり、これを維持するために国際ハイエンド販売（300円/個）の比率80%が必須条件となる。
- **国際情勢の変動や輸出規制**により、この比率が崩壊した場合、事業の根幹が揺らぐため、**オフテイク契約による法的な販売確実性の担保**が不可欠である。

2. 出資者（エクイティパートナー）へのリターン：

- IRR 28.3%という高いリターンは、出資者にとって魅力的だが、出資額7.5億円に対する**配当方針**と、将来的な**EXIT（株式売却など）戦略**を明確に提示する必要がある。

3. 高OPEXの持続的なコントロール：

- 年間固定費10.3億円という高コスト構造は常に事業を圧迫する。**AI/IoTによる省人化の継続的な検証と公益部門の費用対効果**(教育プログラムの収益化など)の向上を怠ってはならない。

- 本事業のような「公益性」と「事業性」を両立させるハイブリッド型モデルにおいて、会計を分離する（**部門別会計**または**セグメント会計**を導入する）ことは、**極めて重要かつ必須**である。

これは、公共から得られた**助成金の使途報告**と、**純粋な事業収益の評価**という、相反する要請を満たすために不可欠となる。以下に、会計分離の目的、収益部門と公益部門の区分、および導入にあたっての注意点をまとめる。

4.4.1. 会計分離の目的と原則

◆目的（なぜ分離すべきか）

•助成金・補助金会計の確実な履行:

- 公共からの助成金が**公益性の高い設備・活動**（環境設備、教育施設、研究開発）に適切に支出されたことを証明し、**監査や報告義務**を果たすため。

•事業採算性の正確な把握:

- 「**TOKYO EGG**」の**輸出・販売**という**収益部門**が、高額な**公益部門の維持管理コスト**に影響されずに、単体で目標利益（2～3億円）を達成できるかを正確に評価するため。

•共通費用の管理:

- 施設全体に関わる共通費用（家賃、光熱水費、管理部門の人件費など）を、収益活動と公益活動に公平に配分（按分）するため。

◆ 収益部門と公益部門の区分

区分	主な活動内容	主な収益源	主な費用
収益部門	エイビアリー型養鶏、卵の選別・輸出・販売	卵の売上（国内・輸出）、高付加価値種苗の販売、有機肥料の売上	飼料費、人件費（養鶏担当）、パッケージング費、輸出物流費、マーケティング費
公益部門	環境・循環設備の運営、稲作研究、教育・体験施設の運営、デープレック実証	教育プログラム収入、施設入場料、エネルギー売電収入、技術ライセンス収入	バイオガス設備維持費、研究開発費、教育担当人件費、広報費、減価償却費（助成金充当分）

4.4.2. 公益会計導入にあたっての特に重要な注意点

A. 共通費用（間接費用）の按分基準の明確化

これが、会計分離における**最も難しく、かつ監査で指摘されやすい**論点である。共通費用を収益部門と公益部門に割り当てるための**合理的で明確な基準**を、事業開始前に確立し、文書化する必要がある。

共通費用の種類	按分基準の例（公正性の高い基準）
共通施設（研究棟・インフラ）の減価償却費	使用床面積の比率（収益部門占有面積 vs. 公益部門占有面積）
管理部門の人件費	工数比率（管理者が収益活動に費やした時間 vs. 公益活動に費やした時間）
電力・水道・ガス料金	使用量比率（バイオガス発電の自家消費量を除く、メーターによる実測値、または設備容量比）
保険料・租税公課	固定資産簿価の比率（収益部門の資産 vs. 公益部門の資産）

B. 助成金で取得した資産の管理

助成金等で購入した**環境・教育設備**は、原則として**公益部門の資産**として計上される。

- 減価償却費の処理:** 助成金で賄われた資産の減価償却費は、**収益部門の費用から除外**される（または公益部門の負担となる）ため、収益部門の利益率が大幅に改善される。
- 財産処分制限:** 助成金で購入した資産は、助成事業完了後も**一定期間（法定耐用年数など）**、勝手に売却や用途変更ができない「財産処分制限」が課されることが一般的である。これに違反しないよう、資産管理台帳を厳格に運用する必要がある。

C. 収益部門から公益部門への「寄付」の明確化

収益部門が黒字化した場合、その利益の一部を**公益部門の研究活動や教育活動に再投資**することになる。

- 内部取引価格**: 収益部門が公益部門からサービス（例：バイオガス熱の利用）を受けると、**独立した第三者間の取引価格**に基づいた「内部取引価格」を設定し、収益と費用を公正に計上する必要がある。
- 利益の移転**: 再投資や寄付として公益部門に資金を移す場合、その**会計処理と税務処理**（例：寄附金控除の適用など）を税理士と綿密に協議する必要がある。

実行すべき初期ステップ

- 事業会計専門家の登用**: 助成金会計、公益法人会計、企業会計に精通した**公認会計士または税理士**をコンソーシアムの外部アドバイザーとして選任する。
- 部門別管理の導入**: 財務会計システムに、最低限「収益部門」と「公益部門」の**2つのセグメント**を設けた部門別管理機能を導入する。

按分マニュアルの策定: 費用按分ルール、資産管理ルール、内部取引価格ルールを定めた「会計マニュアル」を策定し、都の担当者と事前に協議・確認を得る。

- 本事業のような「官民連携」と「公益性」を核とするモデルにおいて、資金調達は単なる資金集めではなく、**事業の信頼性や国際発信力そのものを高める戦略**となる。

算出している総投資額15億円に基づき、更に7.5億円ほどを調達するために利用可能なファイナンス手段について、メリット・デメリットと本事業への適合性を比較する。

資金調達手段	メリット（利点）	デメリット（課題）	本事業における適合性と戦略
1. 金融機関融資 (Debt)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 経営権の維持：返済計画に基づき金利を支払うことで、事業会社の経営権を維持できる。 ◆ 資金調達コストが低い：株式投資と比較して金利負担が低い。 ◆ 信用力向上：銀行の審査をすることで、事業の信頼性が増す。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 返済義務：収益が悪化しても元本と金利の返済義務がある。 ◆ 担保・保証：融資実行のために資産担保や経営者保証が必要となる場合がある。 	<p>【最適解】 出資金7.5億円が初期投資の半分を占めるため、残りの7.5億円は融資が最も低リスクかつ低コストで調達可能。高いIRRを根拠に、金融機関からの融資獲得は非常に容易と見込まれる。</p>
2. 民間投資 (Equity)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 返済義務がない：投資回収は利益分配によるため。 ◆ リスク分散：コンソーシアムメンバー等、事業知識を持つ企業からの出資は、事業リスクを分散する。 ◆ 技術・経営ノウハウ：連携企業から専門的な知見や繋がりを得られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 経営権・利益分配：出資比率に応じて経営権の一部を譲渡し、将来的な利益を配分する必要がある。 ◆ ハイリターン要求：株式投資家は、融資より高いリターン（IRR）を求める。 	<p>【戦略的活用】 AI/IoT、バイオガスなどのディープテック実証に関わるスタートアップや大手IT企業に少数株主として参加してもらい、技術開発と事業リスクの分担を図る。</p>

資金調達手段	メリット（利点）	デメリット（課題）	本事業における適合性と戦略
3. 補助金・助成金（Grants）	<p>◆ 返済不要：最も低コストな資金調達手段。 ◆ 公益性の公的保証：国の支援を受けることで、事業の社会的意義が認められ、企業イメージが向上する。</p>	<p>◆ 用途の制限と監査：用途が限定され、複雑な申請手続きと厳格な監査報告が求められる。 ◆ 獲得競争：採択率が低く、計画通りの獲得が難しい。</p>	<p>【追加活用】 予備費不足や個別モジュール（例：ディープレック導入、海外輸出販路開拓）の費用を補填するため、経産省や環境省の補助金を戦略的に追加活用すべきである。</p>
4. クラウドファンディング	<p>◆ ブランド認知度向上：資金調達と同時に、TOKYO EGGや教育施設の市場ニーズを検証し、認知度を一気に高められる。 ◆ 支援者層の獲得：倫理的消費（エシカル消費）に関心のある層を、事業のファン（固定顧客）として獲得できる。</p>	<p>◆ 調達額の限界：大規模なCAPEXを賄うには規模が小さすぎる。 ◆ 実行の義務：プロジェクトの実行が義務化され、未達成の場合に返金リスクがある。</p>	<p>【マーケティング活用】 建設・設備費用ではなく、教育・体験施設の内装費やTOKYO EGGの初回限定販売に活用し、年間5万人の集客に向けた初期的なコミュニティとプロモーションに繋げる。</p>

結論：最適なファイナンス戦略

本事業のファイナンス戦略は、**コンソーシアム関連企業からの出資7.5億円を核としたハイブリッドモデル**が最適であり、以下の構成で資金調達を行うべきと考える。

- **コア資金（7.5億円）**：**金融機関融資**を主軸とする。助成金によるリスク低減が強力な裏付けとなるため、融資はスムーズに進む見込みである。
- **リスク・技術資金（少数出資）**：コンソーシアム内の**技術系企業**や**流通商社**から、エクイティ（民間投資）等による出資を募り、技術リスクと販売リスクを分散する。
- **追加費用・予備費**：**国や自治体の補助金**（特に技術・輸出・環境分野）を活用し、当初予算（15億円）で不足する可能性のある**設計費や予備費**をカバーする。
- **プロモーション**：**クラウドファンディング**をマーケティングツールとして活用し、**教育・体験施設**の集客や、**TOKYO EGG**の初期ファン獲得に繋げる。

調査目的

事業主体と運営体制の実現可能性比較検討

必要な調査項目

- 5.1 事業主体（法人・コンソーシアム等）の比較、実現可能性。
- 5.2 都・自治体・民間企業・教育機関等の役割整理。
- 5.3 維持管理費・運営費の負担スキーム（ビジネスモデル）。
- 5.4 人材確保・雇用計画。
- 5.5 特許・知的財産の棚卸と戦略的活用の可能性整理

- 本事業を運営するにあたっての事業主体の理想系は、「主幹事事業会社を中心としたハイブリッド型コンソーシアム」と考えられる。

総投資額15億円、公益性と事業性を両立させる本事業の成功には、単一の主体では賄えない「複合的な専門性」と「リスク分散体制」が不可欠である。

5.1.1. あるべき事業主体の姿

本事業の理想的な事業主体は、**主幹事事業会社を執行責任者**とし、必要な機能を持つ専門企業群が参画するコンソーシアム（事業協同組合または任意組合）を形成することにある。

このコンソーシアムは、都のサポート（公益性）と民間融資（事業性）の両面で信頼を担保するため、以下の二つの機能を持つ部門を明確に分離して運営すべきである。

- 1.収益部門（事業会社主導）**：養鶏、卵の輸出・販売、種苗販売など、収益を生み出す活動を担当する。
- 2.公益部門（コンソーシアム全体で分担）**：環境・循環設備の運営、稲作研究、STEAM教育プログラムの実施、ディープテック実証など、都への貢献度が高い活動を担当する。

5.1.2. 主体別の比較と実現可能性

本事業の特殊性（高額なCAPEX、複合的な技術、行政との連携）を踏まえると、単独の事業主体はリスクが高い。

事業主体	メリット	デメリット	実現可能性
単独事業会社	意思決定が迅速である。融資契約の主体として一本化できる。	技術的・財務的リスクが集中する。多分野(IoT、バイオガス、教育)のノウハウ不足を招きやすい。	ハイブリッド事業全体の運営にはリスクが高く、適さない。収益モジュールの運営に限定すべきである。
コンソーシアム	リスク分散が図れる。各分野の高度な専門ノウハウを初期から導入できる。行政に対し高い実行力と信頼性を示せる。	意思決定に時間を要する。参加企業間の利害調整が必要である。共通費用按分など公益会計が複雑になる。	本事業の理想的な形である。助成金獲得（公益性）と融資獲得（事業性）の両面で信頼性が向上し、 実現可能性が最も高い 。
特定目的会社（SPC）	会計・財務処理が明確になる。プロジェクトファイナンスに特化しやすい。	オペレーションの実務ノウハウを持たない。設立・維持コストがかかる。	資金調達スキームとしては有効だが 運営主体 としては機能不足であり、コンソーシアムの 財務窓口 として限定的に利用する手段としては考えられる。

結論として、主幹事事業会社を核とした**コンソーシアム体制**が、本事業の複合的な要求とリスク分散の必要性に最も合致し、**実現可能性を最大化する**。

5.1.3. 最適解と思われるコンソーシアムの組成と役割

コンソーシアムは、残りの純投資額の調達を可能にし、かつ事業の安定稼働を保証するために、以下の構成と役割分担を担う必要がある。

1) 主幹事業会社の役割（核）

融資の最終判断を下す企業であり、コンソーシアム全体の**統括責任と経営責任**を負う。

- 機能**：収益部門の執行責任、コンソーシアム全体の財務統括（会計分離の管理）、行政との窓口。
- 責任**：**融資枠**に対する返済責任、事業全体の最終的な黒字化責任。

2) 主要コンソーシアムメンバーの役割（機能補完とリスク分散）

メンバーの種類	役割（提供ノウハウ）	資金的貢献（実行すべき点）
技術・工務系企業	IoT/AIシステム、バイオガス設備などの導入・保守・予知保全。施設建設など。	現物出資(設備や技術の低価格提供)や メンテナンスコストの上限保証 によるOPEXリスクの軽減
流通・商社	TOKYO EGGのドバイ富裕層向け輸出販路 の確保、ハラル認証サポート	輸出数量・価格に対する長期買取保証（オフテイク契約）の締結による販売リスクの肩代わり
教育・STEAM系企業	教育プログラムの開発、年間5万人集客に向けた学校連携、教育コーディネーターの派遣	プログラム開発費の負担 や、教育施設の 運営ノウハウ提供 による収益化への貢献

上記の表のように各モジュールの専門家を参画させることで、技術的・販売的なリスクを分散する。

3) 実現性の担保

このコンソーシアム体制は、以下の戦略により、総投資額15億円の事業を実現可能とする。

- **金融機関への訴求力**：コンソーシアムが**オフテイク契約**と**技術保証**を提供することで、融資主体（主幹事企業）の返済確実性が高まり、スムーズな資金調達が実現する。
- **公益性の最大化**：各分野の専門企業が公益活動を担うことで、都への報告義務を確実に果たし、**助成金取得の継続的な信頼**を確保する。
- **コスト効率**：専門企業による**ノウハウ提供**は、コンサルティング費用を削減し、事業全体のOPEX（運営費用）効率を高める。

- 本事業の実現を前提とした、都・自治体・民間企業・教育機関などの役割整理と、その連携モデルは以下の通りである。この事業は、公的目標（環境・教育）と事業目標（収益性）を両立させるため、各主体がそれぞれの得意分野でリスクとリターンを分担する「協働型ガバナンスモデル」に基づいている。

5.2.1. 行政（東京都・関連自治体）の役割

都と関連自治体は、事業の「公益性」と「国際的な信頼性」を担保する最高の権威として機能する。

主体	役割（実行すべき機能）	期待される貢献・効果
東京都	政策的裏付けとネットワーク提供：事業の「ゼロエミッション東京戦略」への貢献度評価。国際発信のプラットフォーム（トップセールス、海外の展示会等）の提供。	事業の初期投資リスクを半減させ、TOKYO EGGの国際的なブランド信頼性を担保する。
関連自治体	地域連携と調整：環境循環設備で生産された有機肥料の、地域農家への利用推進。悪臭・衛生管理に対する地域住民との調整および監視。	「完全資源循環」モデルの地域への定着を支援し、地域農業の脱炭素化を推進。

5.2.2. 民間企業（コンソーシアム）の役割

コンソーシアムは、事業の「実行」と「収益性の達成」に対する全責任を負う。

主体	役割（実行すべき機能）	期待される貢献・効果
主幹事事業会社	事業統括と財務責任：コンソーシアム全体のマネジメント、融資の契約・返済責任、公益会計の実施・報告。鶏卵生産の指揮。	年度黒字化（3年目目標）と利益2～3億円の達成という事業目標を確実に実行する。
技術・ディープテック系企業	技術の実装・維持：IoT/AIシステム開発、ブロックチェーン導入、予知保全システム運用、バイオガスプラントの設計・運転。	生産効率の最大化とOPEX（運営コスト）の低減を図り、TOKYO EGGのトレーサビリティを技術的に保証する。
流通・商社	国際市場の開拓：ドバイ富裕層向け販路の確保、ハラール認証を含む輸出ロジスティクス、オフテイク契約による販売保証。	1個300円での販売戦略を実行し、年間売上13.5億円というトップライン目標の達成を担保する。
建設・設備企業	施設建設とコスト管理：鶏舎、研究棟、教育施設の設計・建設。VE（バリューエンジニアリング）による建設コストの徹底的な圧縮。	総投資額15億円の予算内での施設建設を実現し、予備費不足リスクを回避する。

5.2.3. 教育・研究機関の役割

教育機関と研究機関は事業の「知的な付加価値」と「人材育成」という公益的なミッションを担う。

主体	役割（実行すべき機能）	期待される貢献・効果
教育機関（都内小中高、大学）	プログラムの共同開発と利用：STEAM教育カリキュラムの共同開発。教育・体験施設の 団体利用の確保 と年間5万人集客への貢献。	次世代の食と農のリテラシー向上に貢献し、施設の 教育プログラム収益 の安定化を図る。
研究機関（大学、専門機関）	技術とノウハウの提供：稲作研究施設の栽培技術開発、 バイオガス消化液 の有機肥料化の研究、LCA（ライフサイクルアセスメント）評価の実施。	開発された 高付加価値種苗の販売 と 脱炭素技術ライセンス という、新たな収益源を生み出す。

5.2.4. 連携モデルの実現可能性

この多主体連携モデルは、**様々な助成金**という強力なインセンティブと、**民間企業による明確な収益目標**によって、極めて高い実現可能性を持つ。

- **自治体**：行政の参加は、金融機関に対して**事業の公共性と安定性**を証明し、融資を円滑にする。
- **コンソーシアムの役割分担**：**主幹事業会社**が事業全体の意思決定を一手に担い、各専門企業が**個別モジュールの実行責任**を負うことで、**意思決定の遅延リスク**を最小限に抑えつつ、複合的なノウハウを活用できる。
- **会計分離**：公益部門と収益部門の会計を分離することで、各主体の貢献と責任が明確になり、連携に伴う**費用負担の公平性**が担保される。

- 維持管理費・運営費の負担スキーム（ビジネスモデル）は、公益部門のコストを収益部門の利益で賄う「クロス・サブシディ（相互扶助）」を核とするべきであると考えられる。運営段階の投資（OPEX）では、「収益部門が公益部門を支える構造」を明確に構築する必要がある。

5.3.1. 維持管理費・運営費の負担スキーム（ビジネスモデル）の核

1) 収益部門による公益部門のコスト負担（クロス・サブシディ）

項目	負担スキームの原則	役割
収益部門	（TOKYO EGG、種苗販売）	公益部門の維持管理費を吸収する。売上総利益を最大化し、公益部門の費用を除いた後の年間利益2～3億円を確保する。
公益部門	（環境、教育、研究）	コストセンターとして運営されるが、資産の減価償却費を計上することで、純粋な運営費（人件費、修繕費など）を最小限に抑える。

具体的なスキーム：

- 収益部門は、卵の販売等で得た収益から、公益部門の運営にかかる人件費、消耗品費、高額な修繕費の一部を「公益事業貢献金」として負担する。
- この負担の根拠を、前述の「公益会計」における共通費用按分ルールに従って明確化する。

2) 運営費負担の軽減メカニズム

運営費そのものを最小化するため、以下の二つのモジュールを**コスト削減センター**として機能させる。

モジュール	削減対象コスト	仕組み
環境・循環設備	電力・熱エネルギーコスト	バイオガス発電による 自家消費 で、鶏舎、稲作研究施設、教育施設の 電力・熱コスト を大幅に削減する（売電収益よりコスト削減効果を優先）。
ディープテック実証	人件費・修繕費	IoT/AIによる 生産・環境管理の自動化 により、 人件費を高騰リスクから切り離す 。予知保全（PdM）により高額設備の 突発的な修繕費 を回避する。

5.3.2. 各部門の費用負担と収益責任

1) 公益部門（コストセンター）

モジュール	主な運営費	負担主体とビジネスモデル
環境・循環設備	バイオガス設備の維持管理費、消化液の輸送費、人件費（プラント技術者）	収益部門からの公益事業貢献金と、有機肥料販売および売電(余剰分)で賄う。初期設備費は助成金で全額カバーしたい。
稲作研究施設	研究員の人件費、高機能LED・空調の電気代（自家消費優先）、種苗開発費	収益部門からの技術ライセンス料収入と種苗販売収益で賄う。教育プログラムの費用徴収も行う。
教育・体験施設	教育コーディネーター人件費、プログラム開発費、施設の維持管理費	プログラム収入、入場料、物販収益による直接的な収益を最大化し、不足分を収益部門が負担する。

2) 収益部門（プロフィットセンター）

モジュール	主な運営費	負担主体とビジネスモデル
エイビアリー型 養鶏施設	飼料費、人件費（鶏舎管理）、物流費（輸出含む）、共通費用按分額	TOKYO EGGの超プレミアム価格販売（1個300円）による高収益で、 全ての原価と公益部門への負担金 を賄う。

5.3.3. 運営費負担スキームの注意点

A. 公益会計上の透明性

「公益事業貢献金」として収益部門から公益部門へ資金を移転する際、その金額の算定根拠を明確に文書化し、**適正な原価計算**に基づいて按分する必要がある。

B. 補助金の継続的な獲得

都の助成金は初期投資（CAPEX）のみであり、運営費（OPEX）は対象外である。そのため、特に人件費や研究開発費の補助を目的とした「事業再構築補助金」や「環境省の運営補助金」などを、事業開始後の数年間継続的に獲得する戦略が必要である。

C. 設備修繕積立金の確保

バイオガスプラントやIoT設備は高額であり、10年程度の耐用年数を迎える前に大規模な修繕や更新が必要となる。**毎年計上される減価償却費**（約1.5億円/年）の一部を、将来的な設備更新に備えた「修繕積立金」として内部留保し、次の大規模投資に備える必要がある。

- 教育体験施設で、年間5万人で1億円を売り上げるということは、一人当たり2,000円で毎日100人以上という計算になり、より詳細にその実現ロジックを記述する。

教育体験型施設における「年間5万人・売上1億円」という目標の実現可能性については、単なる一般レジャー客の集客ではなく、「**教育機関（B2B/B2G）**」を主軸とした高付加価値プログラムの提供により、十分に達成可能な数値であると判断している。

以下に、その論理的根拠と今後追記すべき検討要素を整理する。

5.3.4. ターゲットの具体化と集客ロジック

都内の小中高等学校（公立・私立含む）を主要ターゲットに据える。

- **学校団体のポテンシャル**: 東京都内の小中高生数は約100万人規模である。このうち、年間約5%（5万人）が、校外学習、移動教室、修学旅行、あるいは「総合的な探究の時間」の一環として来場するモデルを想定する。
- **平日の安定稼働**: 1日100～150名という規模は、大型バス3～4台分（約3～4クラス分）に相当する。学校単位での予約を受け入れることで、一般レジャー施設が苦戦する平日の稼働率を確実に底上げする。

5.3.5. 客単価2,000円の構成案

「入場料」のみで2,000円を徴収するのではなく、以下の要素を組み合わせた「パッケージ型プログラム」として単価を構成する。

- **食育・体験費（1,000円～1,500円）**：AI養鶏の観察、産みたて卵拾い体験、スマート稲作のWS
- **飲食・実食（500円～1,000円）**：施設内で生産された卵と米を用いた「究極の卵かけご飯」や「加工品（プリン等）」の提供。食育と実益を兼ねた収益源とする
- **教材・知財（500円～）**：デジタル教材の提供や、持ち帰り可能な肥料（ペレット）等のノベルティ

5.3.6. 社会的ニーズ（STEAM教育）との合致

本施設は単なる「ふれあい動物園」ではなく、「**AI/IoT×資源循環×食料安全保障**」を学べる都内唯一の**先端農業拠点**である。

- **プログラミング・環境教育への展開**: AIによる画像解析やバイオガスの仕組みは、現在の教育現場で求められているSTEAM教育の教材として極めて価値が高い。この希少性が、私立校を中心とした「高単価な特別授業」としての採択を後押しする。
- **企業CSR・ESG研修**: 学校だけでなく、企業のサステナビリティ研修の場としても活用することで、大人1人あたり3,000円～5,000円といった、より高単価なセグメントの獲得も視野に入れる。

5.3.7. 詳細検討が必要な追記要素

今後、計画書に盛り込むべき詳細項目は以下の通りである。

- **施設キャパシティの設計:** 1日最大200名程度を同時に収容可能なレクチャースペースおよび体験動線の確保。
- **教育プログラムの段階的設定:** 低学年向けの「食育」から、高校・大学生向けの「DX・環境ビジネス」まで、学齢に応じた複数のカリキュラム作成。
- **連携体制の構築:** 東京都教育委員会や私立学校協会との連携、および周辺の防災・教育施設との回遊ルートの策定。

教育体験施設としての実現性に関する結論

「毎日100人以上の集客」という懸念に対しては、「学校行事という制度化された需要」**を取り込むことで変動リスクを抑え、専門性の高い教育プログラムにより「付加価値（単価）の正当化」を図る。**これにより、1億円の売上目標は保守的な見積もりとして十分に成立するものである。

- 本事業のようなハイブリッド型（**公益性**×**事業性**）の都市型農業拠点において、人材確保・雇用計画は、単なる頭数合わせではなく、「**高い専門性**」と「**多分野連携**」という事業の核を維持するために極めて戦略的な注意が必要である。特に、東京という人件費の高い地域での運営となるため、高付加価値人材を効率的に配置し、定着させる計画が求められる。

5.4.1. 必要な人材ポートフォリオの確保

事業を構成する主要な5つのモジュールに対応するため、以下の専門分野の人材をバランスよく確保する必要がある。

専門分野	必要なスキルと役割	確保の難易度と注意点
A. 畜産・農学	高福祉養鶏技術(エイビアリー型)、スマート稲作技術(植物工場)、鶏糞バイオガス化技術に精通した現場技術者。	畜産・農業分野は若手人材の絶対数が少なく、 技術の属人化 リスクが高い。 IoT/AI技術 を導入し、 現場技術者のスキルを標準化 することで属人化リスクを低減すべきである。
B. ディープテック	IoTセンサー運用、AIデータ解析、ブロックチェーン管理、予知保全システム運用に携わる ITエンジニア 。	東京市場での競争が激しく、 人件費が高額 になりやすい。 コンソーシアムの技術系企業 から 常駐またはリモートでの技術サポート を得ることで、人件費負担を抑えるべきである。
C. 教育・コミュニケーション	STEAM教育プログラムの開発、学校連携、一般来場者対応、国際発信（英語・ハラル市場知識）を担当する人材。	教育と農業・技術 を理解する 稀有な人材 が必要である。 都内の教育系NPOや大学 との連携で、人材供給ルートを確保すべきである。

専門分野	必要なスキルと役割	確保の難易度と注意点
D. 経営・財務	公益会計(部門別会計)の運用、助成金報告、 ドバイ輸出契約 、金融機関との融資交渉を担当する専門性の高い管理職。	事業の生命線 となるため、主幹事事業会社の 経営層または管理部門 から中核人材を配置し、外部の 専門税理士・会計士 と連携して确实性を高めるべきである。

5.4.2. 雇用計画上の戦略的な注意点

A. 高コスト体質の抑制とAIによる省人化

東京という立地は人件費が高く、地方の農業モデルと同じ人数構成では採算が合わない。

•**実行すべき点**：IoT/AIによる**自動化率80%以上**を目標とし、現場の**オペレーター職**の数を最小限に抑える。残る人材は、「データサイエンティストを兼ねた現場技術者」へとスキルアップさせ、高付加価値業務に特化させるべきである。

B. コンソーシアム内の人材流動化とリスク分散

全ての専門人材を自社で抱え込むのは、財務的にもリスクが大きい。

• 実行すべき点：

- **コンソーシアムメンバー**（特に技術系・教育系）からの「出向」や「兼務」を積極的に活用する。これにより、必要な専門性を低コストで得るとともに、**技術の陳腐化リスク**を分散できる。
- **主幹事企業**は、コアとなる**経営・財務・養鶏管理**の最小限の正社員のみを雇用する。

C. 採用と定着に向けた魅力付け

高い専門性を持つ人材を確保するため、事業の持つ魅力を最大限に活用する必要がある。

• 実行すべき点：

- 「**社会貢献性**」の強調：本事業が「東京都のゼロエミッション戦略」を牽引する国際的なモデル事業であることを強くアピールし、**ミッション志向**の人材を惹きつける。
- **スキルアップ環境**：**ディープテック実証**の最先端で働ける環境を提供し、**AI・データ解析スキル**を習得できる**教育・研修プログラム**を内製化する。
- **複業・兼業の推奨**：教育施設の運営においては、外部の**食育専門家**や**学校教員**の**複業・兼業**を受け入れ、柔軟かつ多様な人材活用を行う。

この計画により、必要な専門性を維持しつつ、人件費を抑制し、事業の持続可能性を担保できる。

調査目的

FS段階における成果目標・評価軸を設定

必要な調査項目

- 6.1 環境指標：CO2削減量、廃棄物等の循環率。
- 6.2 教育指標：来場者数・学習効果。
- 6.3 経済指標：売上・利益・雇用創出数等。
- 6.4 国際発信指標：メディア件数（露出）、海外提携数。
- 6.5 社会的波及効果：地域活性化、食料安全保障評価。

- 本事業が注意し、公表すべき環境指標および技術指標は、東京都の「ゼロエミッション東京戦略」への貢献度を定量的に証明し、国際市場でのブランド価値を裏付けるものでなければならない。以下の指標をLCA（ライフサイクルアセスメント）基準に基づき計測し、公表することが必須である。

6.1.1. 脱炭素効果とエネルギー利用効率

本事業の核となるCO₂削減目標の達成状況を示す指標である。

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
純CO ₂ 排出削減量 (LCAベース)	鶏糞のメタン（CH ₄ ）発生抑制効果、バイオガスによる化石燃料代替効果、および化学肥料代替効果を合計した 年間純削減量 である。	都の ゼロエミッション目標への貢献 を定量的に示し、行政への報告義務を果たす。
再生可能エネルギー 自給率	施設全体で消費する電力・熱エネルギーのうち、 バイオガス発電 で賄われた割合である。	施設の エネルギーレジリエンス （自立性）と、都市型拠点としての 環境負荷の低さ を証明する。
エネルギー消費効率 (PEU)	稲作研究施設において、 単位生産量（米1kgなど）あたりに消費されたエネルギー量 である。	スマート農業 の優位性、すなわち高付加価値な作物を 高い効率 で生産できたことを技術的に証明する。

6.1.2. 資源循環効果と廃棄物処理

鶏糞という廃棄物を資源化し、地域に還元する「完全資源循環」の達成度を示す指標である。

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
有機廃棄物資源化率	養鶏施設で発生した 鶏糞の総量 に対し、バイオガス化およびペレット化処理によって 有機肥料・エネルギーに転換された割合 である。	廃棄物ゼロ の達成度合いを示す。資源循環型ビジネスモデルの有効性の核となる。
化学肥料代替貢献率	製造された鶏糞由来の有機肥料が、地域連携農家（都内）の農地において 化学肥料の使用量を代替 した割合（N, P, K換算）。	地域農業の脱炭素化と栄養循環 への貢献度を示し、地域連携モデルの公益性を証明する。
水循環・再利用率	稲作研究施設、または鶏舎内の洗浄水のうち、 浄化され再利用された水量の割合 である。	都市部の水資源への負荷を最小限に抑え、 持続可能な水利用 を実践していることを示す。

6.1.3. 動物福祉・食品安全指標

TOKYO EGGのブランド価値（倫理性・安全性）を裏付ける指標である。

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
アニマルウェルフェア認証水準	取得した 国際的な第三者認証 （例：Welfare Qualityなど）の段階と具体的なスコアである。	倫理的価値 を求めるドバイや欧米市場に対し、 プレミアム価格の根拠 となる客観的な指標を提供する。
抗生物質・薬剤の使用頻度	単位生産量(卵1万個あたり)に対する、疾病治療を目的とした抗生物質やワクチン以外の薬剤の使用頻度である。	エイビアリーによる鶏の健康状態の優位性、および 食品安全性の高さ を間接的に証明する。

6.1.4. 技術と透明性指標

ディープテック実証の成果と、事業の信頼性を高める指標である。

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
トレーサビリティデータ公開率	生産された TOKYO EGGの全ロット に対し、 ブロックチェーン に環境、飼料、鶏舎データが 記録・公開 されている割合である。	「 技術による信頼 」というブランドの核を確立し、 輸出市場における透明性への要求 に応える。
AIによる作業時間削減効果	AI/IoT導入前と比較した、現場の定型作業（給餌、環境調整など）にかかる時間の削減率である。	高コストな都市型農業 における 省人化の成果 を示し、事業採算性の根拠を補強する。

- 本事業の教育・体験施設は、単なる見学施設ではなく、「STEAM教育・探究学習の拠点」としての役割を担うため、その効果を測る指標は量（集客）と質（学習）の両面から設定する必要がある。

以下に、公表すべき教育指標を列記する。

6.2.1. 量的指標（集客・リーチ）

施設の運営と収益性に直結する、集客数に関する指標である。

指標名	定義と計測範囲	公表意義
年間総来場者数	年間の施設来場者総数（目標：5万人）である。内訳として、団体客（学校）と一般客（観光・市民）に分類する。	施設の 運営安定性 と 収益目標 （入場料、物販）の達成度を示す。都政の 広報効果 を測る。
プログラム利用人数	施設が提供する 有償のSTEAM教育・体験プログラム に参加した人数である。	単なる見学ではなく、 教育コンテンツ としての 収益性 と、プログラムの 市場ニーズ を測る。
学校連携参加校数	都内および近隣自治体の 小・中・高校・大学 のうち、 教育プログラムを正式に採用 した学校数である。	学習指導要領への適合度 と、 次世代人材育成 という政策目標への 貢献度 を示す。
デジタルコンテンツ利用者数	ブロックチェーンデータやAI生産データに連携した 教育用ダッシュボード を利用した、学校および一般のユーザー数である。	ディープテック実証 と 教育 の連携効果、および 教育コンテンツのリーチ を測る。

6.2.2. 質的指標（学習効果・満足度）

提供する教育コンテンツの質と、社会変革への影響度を示す指標である。

指標名	定義と計測範囲	公表意義
学習満足度 (アンケート)	プログラム参加者に対し、「学習内容の理解度」「プログラムの満足度」「社会課題への関心度」を5段階などで評価してもらう。	教育コンテンツの品質評価と、 STEAM教育 を通じた 探究心の育成 への貢献度を示す。
食と農のリテラシー 変化率	プログラム参加者のうち、「 アニマルウェルフェア 」「 資源循環（バイオガス） 」などの 専門知識 や 倫理観 が、参加前後で向上した割合である。	次世代の倫理的消費とサステナビリティ思考 の醸成という、公益性の高い教育目標の達成度を示す。
キャリア志向変化率	高校生・大学生に対し、プログラム参加後、「食・農・環境・技術分野の職業」への関心や就職志向が高まった割合である。	人材育成 という政策目標への貢献、および 都市農業の担い手不足 解消への寄与度を示す。
探究テーマの創出件数	施設での体験を基に、参加学校の生徒が 総合的な探究の時間 で新たな探究テーマ（研究課題）を設定した件数である。	施設が「学びの自立化」の場として機能したことを証明し、 学校教育への波及効果 を示す。

- 本事業の経済指標は、事業の持続可能性（収益性）と社会的インパクト（雇用・地域経済）の両面を定量的に評価するために重要である。特に、行政への報告と投資家への説明責任を果たすために、以下の指標を列記する。

6.3.1. 収益・財務指標（事業性の評価）

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
年間売上高 (トップライン)	TOKYO EGGの販売・輸出収入、種苗・技術ライセンス収入、教育プログラム・入場料収入、環境・エネルギー収入の合計額。	事業の成長性と市場競争力を測る。特に年間13.5億円という目標達成度を示す。
営業利益 (EBIT)	年間売上高から、売上原価および販売費・一般管理費 (OPEX) を差し引いた、事業本来の収益力を示す指標。	本業による採算性を測る。公益部門への負担金 (クロス・サブシディ) を吸収した後の利益力を評価する。
純利益 (Net Income)	営業利益から、金利負担 (融資7.5億円分)、特別損益、法人税等を差し引いた最終的な事業の儲け。	黒字化達成 (目標3年目) と年間利益2~3億円の目標達成度を測る。
内部収益率 (IRR)	事業が生み出すキャッシュフローに基づく投資回収の効率性 (試算: 26.5%) を示す指標。	投資家や金融機関に対し事業の魅力と資金調達コストに見合ったリターンがあった事を示す。

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
投資回収年数 (Payback Period)	助成金を除く純投資額を、キャッシュフローで回収するのに要する期間(試算：5.1年)である。	事業リスクの低さと資金の流動性を示す。
設備稼働率	エイビアリー、バイオガスプラント、稲作研究施設などの 主要設備の年間稼働時間/総時間 の割合。	設備投資の効率性と、生産計画の 安定性・実行可能性 を測る。

6.3.2. 収益・財務指標（事業性の評価）

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
新規雇用創出数	本事業の開始に伴い、 主幹事業会社およびコンソーシアム全体 で新たに雇用された正社員・契約社員・パート/アルバイトの総数。	地域経済への貢献と、東京都の 雇用創出政策 への寄与度を示す。
高付加価値人材比率	AI/IoT技術者、STEAM教育コーディネーター、国際ビジネス専門家 など、高度な専門性を有する人材が、総雇用数に占める割合。	「都市型農業」が 知識集約型産業 であることを証明し、東京の人件費に見合う 高品質な人材配置 がされている事を示す。
地域原材料・サービス調達率	飼料(一部)、有機肥料輸送、施設のメンテナンス、教育プログラムの外部委託等、 都内で調達された割合 。	地域内経済循環 への貢献度を示す。
地域農家向け技術提供数	開発された 脱炭素型栽培レシピ や 有機肥料利用ノウハウ を、都内の農家に対して ライセンスまたは無償提供 した件数。	技術の 水平展開 を通じた、 東京農業全体の振興 への貢献度を示す。

- 本事業の国際発信指標は、単なるメディア露出数だけでなく、「TOKYO EGG」のブランド価値と「脱炭素技術モデル」の国際展開のポテンシャルを測るための、戦略的な指標を設定すべきである。

6.4.1. ブランド価値とメディア露出に関する指標

国際市場での認知度と、富裕層市場への訴求力を測るための指標である。

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
国際メディア露出件数	ドバイ、香港、シンガポール、欧米の主要な経済紙、高級ライフスタイル誌、環境・食品関連専門誌における露出件数である。	TOKYO EGGの国際的なブランド認知度と富裕層市場へのリーチを測る。
国際表彰・認証獲得件数	Welfare Quality認証、ハラール認証、国際的なサステナビリティ関連アワード（例：WSAなど）の獲得数である。	「技術」「倫理」「環境」における国際的な優位性を客観的に証明し、プレミアム価格の正当性を裏付ける。
海外SNSエンゲージメント率	例えば主な輸出対象国（ドバイ、アジア富裕層）のSNSユーザーによる、事業関連ハッシュタグやコンテンツに対するいいね、シェア、コメントの割合である。	デジタル技術（ブロックチェーン、NFT）を通じた消費者への透明性の訴求効果と、ブランドの話題性を測る。
東京都公式発信への掲載回数	東京都の海外広報媒体（公式ウェブサイト、PR動画など）への、本事業のモデルケースとしての掲載回数である。	行政との連携による信頼性の担保効果と、都政の国際発信戦略への貢献度を示す。

6.4.2. 技術・ビジネス展開に関する指標

日本のディープテック技術と都市型農業モデルの輸出ポテンシャルを測るための指標である。

指標名	定義と計測範囲	目的と公表意義
海外企業との提携件数	AI/IoT技術、バイオガスプラント技術、植物工場栽培技術に関する、海外企業との共同研究、または技術供与・販売に向けた覚書（MOU）締結件数である。	技術モデルの国際的な需要と、ノウハウ輸出による新たな収益源（ライセンス料）の創出可能性を示す。
海外視察団受入件数	海外の政府関係者、投資家、農業関連企業などによる、施設視察およびビジネスミーティングの実施件数である。	国際的なモデル拠点としての役割と、日本の技術力をアピールする場としての機能を評価する。
技術ライセンス契約国数	開発された「脱炭素型栽培レシピ」や「スマート養鶏ノウハウ」について、有償のライセンス契約を締結した国または地域の数である。	知財の収益化と、本モデルの水平展開の可能性を測る。
輸出売上高比率（TOKYO EGG）	TOKYO EGGの年間売上高のうち、海外市場（特にドバイ）向け輸出が占める割合である。	高付加価値戦略の成否を測る最重要指標であり年間利益2～3億円達成の根拠を裏付ける。

6.5.2. 食料安全保障評価

災害時の対応能力と、食料自給率の向上に対する貢献度を測る指標である。

指標名	定義と計測範囲	公表意義
災害時供給可能食料量	災害発生時に、 エイビアリー型養鶏施設 （卵）と 稲作研究施設 （米または種苗）から、 都民へ即座に供給・配給可能 な食料量（カロリーまたは食数）である。	災害時の供給途絶リスクに対する 都のレジリエンス（強靱性）向上 への貢献度を示す。
都市型食料生産技術の普及率	本事業で開発された スマート養鶏・稲作技術 を、都内および近隣の 農業者 が導入した割合。	都内の食料自給率向上に向けた技術的な基盤 が強化されたことを示す。
備蓄機能への貢献度	施設で生産された 高機能性米 や 加工卵 のうち、都や企業の 防災備蓄品 として契約・納品された量（備蓄日数換算）。	「攻めの備蓄」として、 高付加価値な食料 を備蓄品とすることで、 防災と食の質 を両立させたことを示す。
サプライチェーン短縮効果	施設で生産された卵や米が、 消費地（都内）へ直接供給 されることで、 輸送距離 が既存のサプライチェーンと比較して削減された割合。	食料供給の安定性 （地産地消）と、 輸送に伴うCO₂排出削減 という環境・防災両面での効果を示す。

調査目的

計画実現に向けた段階的な工程作成と課題管理

必要な調査項目

7.1 年次ごとの工程

初年度：設計・事業主体の形成 / 2年目：建設・実証 / 3年目：評価・継続性

。

7.2 リスク抽出（技術面・財務面・制度面・環境面等のリスク）。

7.3 リスク対応策・マイルストーンの設定。

- 本事業の総投資額15億円の3カ年計画を、各フェーズの重要な機能と、事業継続性を担保するマイルストーンを加えて以下に整理する。

本事業スケジュール：公益性・事業性の両立に向けた3カ年計画

1年目(2026年)：設計・事業主体の形成と資金調達

項目	実行内容（主幹事責任事項）	連携主体	マイルストーン（Go/No-Go判断点）
事業主体形成・財務	ハイブリッド型コンソーシアムの組成。参画企業間の役割、利益分配、公益会計の費用按分基準を明記した協定書の締結。残りの7.5億円の融資コミットメント獲得。	金融機関、コンソーシアム各社（技術、流通、教育）	総投資額15億円の資金調達完了。都への事業計画提出と承認。
基本計画・設計	鶏舎（エイビアリー）、バイオガスプラント、稲作研究施設、教育施設の基本設計完了。LCA専門家との契約締結とCO ₂ 排出ベースライン評価の開始。	建設会社、技術系コンソーシアム、LCA専門機関	全設備の発注手続き完了。主要な許認可（建築、環境関連）の取得。
市場・ブランド戦略	ハラル認証の事前調査・戦略策定。ドバイ輸出に向けた流通商社とのオフテイク契約（買取保証）の基本合意。TOKYO EGGのブランドデザイン確定。	流通商社、ハラル認証機関、東京都（国際発信部署）	ドバイ輸出におけるプレミアム価格（1個300円）の実現性確保。

項目	実行内容（主幹事責任事項）	連携主体	マイルストーン（Go/No-Go判断点）
技術・教育計画	IoT/AIシステムの要件定義と開発パートナー選定。教育機関との連携に関する 基本合意（年間5万人集客） 。	技術系スタートアップ、都内教育機関	ディープテック実証のKPI（省人化率など）の確定。

2年目(2027年)：建設・技術実装と試験運用

項目	実行内容（主幹事責任事項）	連携主体	マイルストーン（Go/No-Go判断点）
建設・設備導入	鶏舎、稲作研究区画、環境循環設備（バイオガス）の 建設完了と設備据付 。教育・体験施設の建設完了と内装仕上げ。	建設会社、設備メーカー	全主要施設の完工と引き渡し 。
技術・実証開始	鶏舎へのIoTセンサー設置とAIによる環境制御の試験運用開始。 ブロックチェーンへのデータ記録（トレーサビリティ）のパイロット実装 。 バイオガスプラントの試運転 と消化液（液肥）の品質評価。	技術系コンソーシアム、研究機関	AIによる自律制御の初期効果（予知保全）の検証完了 。
生産・運営	鶏舎への 採卵鶏導入と飼育開始 。 TOKYO EGGのパイロット生産と国内の高級スーパー向け先行販売 。教育・体験施設の部分開業（団体客限定）とプログラムの試行。	養鶏技術者、国内流通業者、教育機関	初期収益（国内販売）の発生 。都への 中間監査の合格 。

3年目(2028年)：フル稼働・黒字化と国際発信

項目	実行内容（主幹事責任事項）	連携主体	マイルストーン（Go/No-Go判断点）
事業収益の確立	全モジュールのフル稼働体制移行。ドバイ（富裕層市場）へのTOKYO EGGの本格輸出開始。有機肥料・種苗の販売開始。	流通商社、地域農協、金融機関	年度黒字化の達成（目標利益2～3億円への道筋の確立）。年間売上13.5億円の達成見込み。
公益性・環境評価	LCA最終評価の完了とCO ₂ 排出削減量の公表。環境指標、教育指標、経済指標のKPI達成度を都へ報告。環境循環モデルの確立。	環境省、LCA専門機関、関連自治体	公的目標（ゼロエミッション戦略への貢献）の定量的な証明。
国際発信・技術展開	教育・体験施設の完全開業と年間5万人集客の達成。国際的なメディア、展示会を活用したTOKYO EGGのブランド発信。AI・ノウハウの技術ライセンスに関する交渉開始。	東京都（国際発信部署）、JETRO、海外企業	海外企業との技術ライセンスに関するMOU締結。事業の自立と継続性の証明。

- 本事業の複合的な性質（ディープテック、アニマルウェルフェア、輸出、公益性）を踏まえ、各フェーズにおける主要なリスクを以下に列記する。

7.2.1. 財務・事業面のリスク

本事業の純利益2～3億円というアグレッシブな目標と、高額な初期投資（CAPEX）の回収に関わるリスクである。

フェーズ	リスク項目	概要と影響
P1, P3	トップラインリスク（輸出戦略の失敗）	TOKYO EGGのドバイ市場における1個300円の販売戦略が実現しない、または販売量が目標を下回り、年間売上13.5億円を達成できない事態。投資回収計画の破綻に直結する。
P1	融資不成立リスク	助成金を除いた純投資額に対する、金融機関からの融資コミットメント獲得の遅延または失敗。事業計画全体の遅延を招く。
P2, P3	高OPEX（運営コスト）リスク	東京という立地、高福祉型エイビアリー、複雑なディープテック設備の維持管理費、および人件費が高騰し、営業利益率（目標22%）を維持できない事態。
P3	クロス・サブシディ失敗リスク	収益部門（卵販売）の利益が、公益部門（教育・研究・環境）の維持管理費を吸収しきれず、年度黒字化の目標（3年目）を達成できない事態。
P1, P2	サプライチェーン・為替リスク	輸出入に依存する設備や飼料に関して、急激な円安や国際物流コストの高騰により、当初の建設費やOPEX予算を超過する事態。

■ 国際市場における高単価販売を継続する際のリスク

国際市場（特に香港、シンガポール、ドバイなどの富裕層市場）において、既に「日本産＝高品質・高単価」というブランドが確立している中で、さらにその上をいく「超高単価販売」を狙う場合、単なる品質の良さだけでは説明がつかないリスクが生じる。

1. 価値認識の天井（プライス・シーリング）リスク

消費者が「卵1個に払える限界」を超えてしまい、嗜好品としての地位を失うリスク。

2. 衛生基準の厳格化と「ゼロ・ディフェクト」リスク

超高単価商品は「完璧」が前提。万一の配送トラブル（割れ）や衛生問題（サルモネラ等）が発生した際、ブランドが即座に崩壊するリスク。

3. 地政学・通商ルールの変動リスク

輸出先の輸入規制（鳥インフルエンザ発生時の禁輸措置など）により、販路が一瞬で断たれるリスク。

7.2.2. 技術・システム面のリスク

ディープテック実証と複合的な環境循環モデルの導入に関わるリスクである。

フェーズ	リスク項目	概要と影響
P1, P2	システム統合・設計ミス	養鶏（IoT）、稲作（AI）、環境設備（バイオガス）、ブロックチェーンといった 多分野システム間のデータ連携 が設計通りに機能せず、 生産効率の最適化 が達成できない。
P3	バイオガス効率低下	鶏糞の水分率や品質管理が徹底できず、バイオガスプラントの メタン生成効率 が設計値を下回り、 エネルギー自給率目標 が未達となる。
P3	トレーサビリティ機能不全	ブロックチェーンへのデータ記録が途絶、または公開データに誤りが生じ、 TOKYO EGG の信頼性（プレミアム価格の根拠）が失われる。
P3	予知保全システム誤作動	AIによる設備故障の予知保全（PdM）システムが機能せず、バイオガスプラントなどの高額設備が突発停止し、 生産ライン全体が中断 する。
P3	有機肥料の品質リスク	バイオガス消化液から製造される液肥・ペレットの 成分（N, P, K）の均一性 が保たれず、地域農家での利用が進まない。

7.2.3. 制度・規制・協働面のリスク

行政との連携、コンソーシアムの運営、および国際市場参入に関わるリスクである。

フェーズ	リスク項目	概要と影響
P1, P2	許認可・規制遅延リスク	複合施設（養鶏、発電、教育）の建設に伴う 環境アセスメント や各種許認可（例：建築、廃棄物処理）の取得が遅延し、 建設スケジュールが大幅に遅れる 。
P3	公益会計不備リスク	収益部門と公益部門の 共通費用（人件費、光熱費など）の按分基準 が不適切とみなされ、助成金事業の 監査で不適格 となる。
P1, P3	ハラール認証喪失リスク	輸出先の ハラール認証基準 （特に飼料、衛生管理）を満たせなくなり、ドバイ市場への 輸出が停止 し、トップライン戦略が破綻する。
P1, P3	コンソーシアム内の利害対立	知財（AIレシピなど）の所有権 、または 共通費用の按分負担 に関してコンソーシアムメンバー間で対立が生じ、事業運営に支障をきたす。

7.2.4. 環境・外部要因面のリスク

自然環境や社会的受容性に関わるリスクである。

フェーズ	リスク項目	概要と影響
P3	高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）発生	鶏舎内で高病原性鳥インフルエンザが発生し、 全羽殺処分 となった場合、生産が数ヶ月～1年以上停止し、 財務状況が甚大な影響 を受ける。
P3	地域からの悪臭クレーム	都市近郊でのバイオガスプラントおよび鶏舎運営に伴い、硫化水素などの 悪臭物質 が地域の環境基準を超過し、 地域住民からの事業停止要請 を受ける。
P3	気候変動リスク	極端な猛暑 により鶏の健康状態や産卵率が低下する、または 稲作研究区画の施設運用 に想定外のコスト（冷却費）が発生する。
P3	風評被害リスク	衛生管理や環境指標に関する 報道またはSNS上の誤情報 が拡散し、 TOKYO EGG のブランドイメージや販売戦略に甚大な被害が生じる。

- 本事業の計画実現を確実にするため、抽出された主要なリスクに対し、具体的な対応策と、その実施を測るマイルストーンを各フェーズに設定する。

7.3.1. 財務・事業リスクへの対応

年間利益2～3億円の達成と初期投資の回収確実性を高めるための対策である。

リスク項目	リスク対応策（実行内容）	設定マイルストーン（期限と指標）
トップラインリスク （輸出戦略の失敗）	P1: ドバイ市場向け超長期買取保証契約（オフテイク契約）を流通商社と締結し、年間輸出目標量と単価（1個300円）の確実性を確保する。	P1末: 流通商社との オフテイク契約の締結 （年間300万個のうち70%の保証）。
融資不成立リスク	P1: 出資金・助成金などを担保に、残りの7.5億円について 金融機関の融資コミットメントライン を早期に確保する。	P1第2四半期末: 7.5億円融資コミットメントの取得 。
高OPEX（運営コスト）リスク	P2: AI/IoTによる 省人化率80% を設計KPIに設定し、 達成できない場合のコンソーシアム（技術系企業）による費用負担保証 を取り付ける。	P2末: IoT/AIによる 定型作業の省人化率80%の初期検証完了 。

7.3.2. 制度・規制・協働リスクへの対応

許認可、公益会計の透明性、および協働体制の維持に関する対策である。

リスク項目	リスク対応策（実行内容）	設定マイルストーン（期限と指標）
許認可・規制遅延リスク	P1: 経験豊富な許認可専門のコンサルタントを早期に起用し、複合施設の建設に必要な全許認可の取得を並行して推進する。	P1末: 全主要許認可の申請完了と取得。
公益会計不備リスク	P1: 外部の公認会計士を登用し、都の監査基準に合致した共通費用按分マニュアルを策定し、都に事前提出する。	P1末: 公益会計マニュアルの策定と都への承認取得。
ハラル認証喪失リスク	P1: 飼料メーカーと連携し、ハラル認証済み飼料の安定調達契約を締結する。施設全体でハラル認証基準に則った運営マニュアルを策定する。	P2末: 養鶏施設・卵選別ラインにおけるハラル認証の取得。
コンソーシアム内の利害対立	P1: 知的財産権（AIレシピ、技術ノウハウ）の帰属を主幹事業会社へ一元化し、他社へはライセンス供与の形で利益を還元する契約を結ぶ。	P1末: コンソーシアム協定書（知財、費用負担に関する条項）の法的締結。

■ 国際市場における高単価販売を継続する際のリスクに関する対策は以下の通り

1. 価値認識の天井（プライス・シーリング）リスク

- 単なる「食用」としての価値ではなく、「環境価値（ゼロエミッション）」「アニマルウェルフェア（平飼い）」「東京ブランドの希少性」というストーリーを乗せた「体験・ギフト価値」へシフトする。
- 「1パック（10個）」単位ではなく、「1個単位のラグジュアリーパッケージ」での展開による単価の正当化を提案する。

2. 衛生基準の厳格化と「ゼロ・ディフェクト」リスク

- 「HACCP」や「国際G.A.P.」の取得に加え、AIによる全数自動検査・追跡（トレーサビリティ）の徹底する。
- 都市型農業ならではの「産地から空港への近さ（リードタイム短縮）」を強調し、鮮度のレジリエンス（耐性）を差別化要因として考慮。

3. 地政学・通商ルールの変動リスク

- 特定の国に依存しない「複数国への販路分散」を戦略に組み込む。
- 輸出が止まった際でも、国内の高級ホテルや「ふるさと納税（東京都）」、あるいは「レジリエンス機能（非常食）」として国内で価値を落とさず循環させるバックアッププランを考慮。

7.3.3. 環境・外部要因リスクへの対応

疾病、地域からのクレーム、および気候変動への対策である。

リスク項目	リスク対応策（実行内容）	設定マイルストーン（期限と指標）
高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）発生	P3: HPAI対応BCP（事業継続計画）を策定し、緊急時の消毒・封鎖・殺処分・外部企業との代替生産契約を事前に準備する。	P3第1四半期末: HPAI対応BCPの策定と全従業員による訓練実施。
地域からの悪臭クレーム	P2: バイオガスプラントに脱臭設備を設置し、環境モニタリングデータを地域住民に定期的に公開する透明性の高いコミュニケーション体制を構築する。	P2末: 地域住民との定期協議会の設立と、悪臭・環境データのリアルタイム公開システムの運用開始。
風評被害リスク	P3: ブロックチェーンによる生産履歴の公開をリスクコミュニケーションの中心に据え、事実に基づいた情報発信を迅速に行う広報マニュアルを策定する。	P3第1四半期末: リスク発生時の広報対応マニュアルの策定と模擬訓練実施。

