

モンゴル国

モンゴル国

ドローン活用による医療品の配送網  
構築のためのビジネス化実証事業

調査完了報告書

2025 年 5 月

株式会社エアロネクスト

## 目次

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| I. 事業計画書 .....                        | 1  |
| 1. 自社戦略における本調査の位置づけ .....             | 1  |
| 1.1. 日本国内のドローン市場と海外進出の目的 .....        | 1  |
| 1.2. 自社の経営戦略における海外事業の位置づけ .....       | 2  |
| 2. 本調査の概要 .....                       | 3  |
| 3. 業界構造（サプライヤー・チャンネル等） .....          | 5  |
| 4. 市場環境 .....                         | 6  |
| 4.1. 市場概要 .....                       | 6  |
| 4.2. 競合動向 .....                       | 7  |
| 5. ターゲット顧客・ニーズ .....                  | 12 |
| 5.1. ターゲット顧客 .....                    | 12 |
| 5.2. ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題） .....   | 12 |
| 6. 製品・サービス概要 .....                    | 13 |
| 7. ビジネスモデル .....                      | 14 |
| 8. フィージビリティ .....                     | 14 |
| 8.1. 技術の現地適合性 .....                   | 14 |
| 8.2. 市場性 .....                        | 15 |
| 8.3. 法規制・その他障壁 .....                  | 18 |
| 9. 販売・マーケティング計画・損益分岐点分析（非公開設定可） ..... | 21 |
| 9.1. 販売・マーケティング計画 .....               | 21 |
| 9.2. 損益分岐点分析 .....                    | 21 |
| 10. 必要予算／資金調達計画 .....                 | 21 |
| 10.1. 準備段階の経費（事業着手前） .....            | 21 |
| 10.2. 事業着手後の投資・資金調達方法 .....           | 25 |
| 11. リスクと対応策及び撤退基準 .....               | 26 |
| 12. 将来的なビジネス展開、ロードマップ .....           | 27 |
| 12.1. 事業規模のイメージ .....                 | 27 |
| 12.2. 進出形態・実施体制のイメージ .....            | 27 |
| II. インパクト創出計画書 .....                  | 28 |

## 図表目次

|     |                                      |    |
|-----|--------------------------------------|----|
| 図 1 | 日本国内のドローンビジネスの市場規模.....              | 2  |
| 図 2 | ドローン配送実証実験の流れと運航体制（ニーズ確認調査より） ...    | 7  |
| 図 3 | モンゴル科学技術大学との MoU 締結.....             | 15 |
| 図 4 | ドローンおよび車両による輸送時間（日モ病院）.....          | 17 |
| 図 5 | ドローンおよび車両による輸送時間（アムガラン病院）.....       | 17 |
| 図 6 | ドローンおよび車両による輸送時間（国立母子健康センター） ...     | 18 |
| 図 7 | 本邦受入における日本航空局との意見交換の様子.....          | 20 |
| 図 8 | 報告会の様子（MSDD 社より Otgonpurev 氏登壇）..... | 26 |
| 表 1 | エアロネクスト社の調査概要.....                   | 4  |
| 表 2 | Sundri Drone 社の概要.....               | 7  |
| 表 3 | Baykar 社の概要.....                     | 10 |
| 表 4 | ドローンによる血液輸送 実証活動結果.....              | 16 |
| 表 5 | 受入日程表・受入先一覧.....                     | 20 |
| 表 6 | Swoop Aero 社のインタビュー結果.....           | 22 |
| 表 7 | Zipline 社のインタビュー結果.....              | 23 |

## I. 事業計画書

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

### 1. 自社戦略における本調査の位置づけ

#### 1.1. 日本国内のドローン市場と海外進出の目的

日本国内におけるドローンビジネスは近年着実な成長を遂げており、その活用の幅を広げている。特に2022年12月に航空法の改正が行われ、ドローンを含む無人航空機の新制度が開始されたことにより、機体認証や無人航空機操縦者技能証明、運航時のルールが整備され、有人地帯（第三者上空）での補助者無し目視外飛行（レベル4飛行）が可能となった。こうした市場環境の整備を受け、ドローンビジネスは輸送を含む多くの分野での活用が進んでおり、2024年度の日本国内におけるドローンビジネスの市場規模は4,371億円と推測され（前年度比13.4%増）、今後も継続的な拡大が見込まれている<sup>1</sup>。

一方で、日本における機体認証、操縦者技能証明、運航ルールなどの制度は厳しく事業者を規制する傾向にある。2015年、首相官邸にドローンが落下するという事件が発生したことを受け、事業参入に求める安全基準を比較的高く設定したうえで市場形成が進められている。各種規制は近年緩和傾向にあるが、日本においてドローンビジネスを実装するうえで障壁となっている。

上記を踏まえ、まだドローンに係る制度整備が行われていない開発途上国・中進国においては、日本の制度整備の経緯や当社の国内での実証結果を踏まえた提案によって適切な制度設計に貢献し、また十分な規制に準じつつドローンを活用した社会課題解決にも貢献できる可能性が高いと考え、海外進出を検討するに至った。

---

<sup>1</sup> インプレス総合研究所「ドローンビジネス調査報告書 2025」([URL](#))

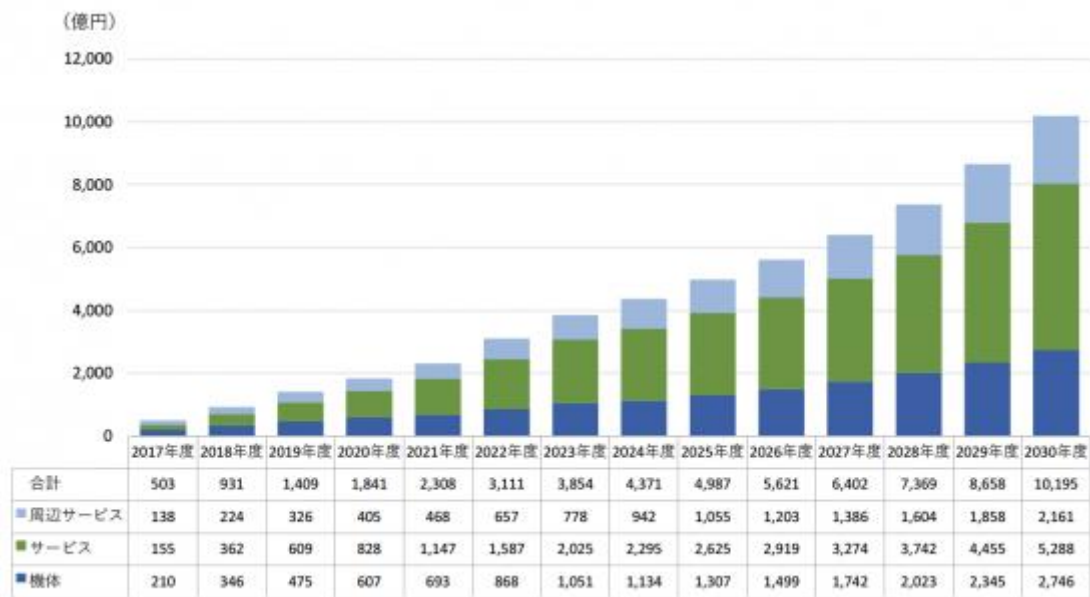


図 1 日本国内のドローンビジネスの市場規模

出所：インプレス総合研究所

## 1.2. 自社の経営戦略における海外事業の位置づけ

今回の調査は 2022 年度当社にて実施した、「モンゴル国ドローン活用した医療品配送網構築に係るニーズ確認調査」（JICA 中小企業・SDGs ビジネス支援事業）の成果を踏まえ、実際にドローンを用いた血液パックの配送に係る実証実験を行い、ビジネスとしての適合性を確認するとともに、今後の事業継続に向けた現地体制の構築を目標に据えて設計、実施している。ニーズ確認調査から始まり本調査に続いたモンゴル事業は、エアロネクスト社のドローン物流サービス SkyHub 事業としての初の海外展開事例であり、かつ都市部・極寒環境における初の取組である。前述の通り、日本においてはドローン運航に係る規制が厳しく、現状都市部でのレベル 4 飛行の実証実験は実施できない。他方、モンゴルにおいては、調査開始時点において、ドローン関連の法規制は未だ十分に整備されておらず、制度的な基盤が未成熟な状態にあった。こうした中、日本企業および関連機関が中核となって、適切な事業体制を構築することで、現地における法規制の整備・導入に貢献しつつ、段階的な実証を通じてノウハウや成果の蓄積が進められる。これにより、モンゴル国内におけるサービス展開の基盤を整えるとともに、得られた成果・知見が今後の日本国内および他の開発途上国における類似業の展開に活用可能なモデルケース・テストフィールドとなることが期待される。モンゴル国は、以下の要素から初期の展開国として選定した（「モンゴル国ドローン活用した医療品配送網構築に係るニーズ確認調査」より）。

- 地理的に中露と国境を接しており、民主化した旧ソ連経済圏の資源国かつ中央アジアへのゲートウェイとして、特に重要度が高まっている。

- JICA の ODA 事業により空港、病院、学校といった基本的な社会インフラに対する継続的な支援が行われており、日本への印象が良い。
- ウランバートル市は人口 100 万人を超える成長都市であり人口流入が続いている。乗用車を有する人口の拡大により常態化した渋滞が社会課題となっており、経済活動への悪影響も大きい。特に物流分野では各社が独自で配送を行っており 3PL（物流部門を第三者企業に委託する業務形態）がほぼ存在していない。さらに、ウランバートル市での実証が成功した場合には中央アジア周辺国においてモデルケースとすることができる。
- 現状、ドローンの活用は空撮が一般的であり、測量、農業、物流など今後の産業用途での活用が期待されており、法整備についても政府内で議論されている段階。効果的な産業振興につながる法整備について日本の事例を参考にしながら提案ができる。
- 日本式の高専や併設大学による日本語及び IT、工学分野の教育も行われているため、日本と連携先の技術者とのコミュニケーションの橋渡しを行うブリッジ人材の獲得も他の発展途上国に比べて容易である。
- 近年、海外滞在経験のあるモンゴル人による IT 分野を中心としたスタートアップが成長しており、テクノロジーを活用した社会の変化に対する期待値が高まっている。

## 2. 本調査の概要

本調査では、高い即時性と配送品質が求められる医薬品・医療物資輸送において、ウランバートル都市圏内でのドローン配送サービスの提供、およびそのビジネス化の可能性の検証を行う。特に 2022 年度の「モンゴル国ドローン活用した医療品配送網構築に係るニーズ確認調査」において、モンゴルにおける医薬品・医療物資の中でも、輸血用の血液パックの輸送ニーズを特定しており、本調査では特定されたニーズに対して当社のサービスが提供できるインパクトを検証することを目的とした。同時に、サービスを実装・定常化することを念頭に、モンゴル国立輸血センター（National Center for Transfusion Medicine of Mongolia、以下、輸血センター）と病院間輸送における現地オペレーション体制および人材育成スキームの構築を図る。加えて、上記のサービスがもたらすインパクトをもって、政府機関や国際ドナー機関などからの調達の可能性について検討を行う。

モンゴル・ウランバートル市内の病院は、上述の輸血センターにて採血・精製された血液パックを救急車を用いて輸送しているが、市内の深刻な渋滞の影響を受け輸送時間の大幅な遅れが生じる、到着時間が不安定といった問題が生じている。加えて救急車を用いた輸送には、血液の品質管理上、看護師が同行する必要があり、本来定常業務に使用できる看護師および救急車のリソースが無駄になる、という点も課題となっている。

こうした課題に対し、当社の有する物流ドローンのソリューションは、輸送する血液の品質を保ちながら、渋滞の影響を受けない輸送体制の構築が可能であると考へ本調査に臨んだ。

その他、調査の概要については以下表 1 の通り。

表 1 エアロネクスト社の調査概要

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調査名称    | モンゴル国ドローン活用による医療品の配送網構築のためのビジネス化実証事業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 調査期間    | 2024 年 5 月 3 日～2025 年 5 月 30 日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 対象国・地域  | モンゴル国                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 提案製品・技術 | 当社は産業ドローンの離着発及び飛行時における機体姿勢の安定性を高め、重心を最適化する特許取得済の構造設計技術「4D GRAVITY」の研究開発に従事している。その特許技術を組み込み、2022 年、国内初となる物流に特化した量産型ドローンを発表。日本国内では、ラストワンマイル物流網を強化している大手物流企業（セイノーHD）、ドローンの専門子会社を持つ大手通信企業（KDDI）、複数の地方自治体等と連携し、過疎化が進み買物難民課題を抱える地方での陸と空（ドローン）を組み合わせた新しい物流サービス「SkyHub」を推進中。陸路では非効率・非採算な配送ルートへの空路への切替により、地域物流の持続性向上を、また医療物資や検体の輸送に求められる振動軽減を含む配送品質及び即時性をそれぞれ、ドローン物流の導入によって次世代インフラとして実現させていく。本件では医療分野での空の物流インフラ構築を主軸に、SkyHub の海外初展開先としてモンゴル市場への提案を行う。                                                                                                                                                                                                                          |
| 調査概要    | <p>モンゴル国における提案製品／サービスに対する顧客の受容性を検証したうえで、製品／サービスの提供体制構築及び技術性検証、収益性確保に係る検討を行い、事業計画およびインパクト創出計画を策定する。</p> <p>主な調査項目は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①輸血センターと病院間における現地オペレーションの構築（病院、Newcom LLC<sup>2</sup>）</li> <li>②現地教育機関とドローン機体開発、オペレーションに関連する人材育成スキームの構築</li> <li>③厳冬環境における機体の飛行継続性、安全な飛行のための飛行プロトコルの設計</li> <li>④事業計画および PL の作成</li> <li>⑤病院/法人顧客の開拓</li> <li>⑥政府及び国際機関からの事業資金調達可能性</li> </ul> <p>なお、本調査は 2022 年度「モンゴル国ドローン活用した医療品配送網構築に係るニーズ確認調査」を基に設計されており、調査開始時点において実際に事業を展開していくための現地連携先として Newcom 社、また血液輸送の主体となる国立輸血センターとの関係構築が完了している。特に①輸血センターと病院間における現地オペレーションの構築においては、Newcom 社を主体に運航チーム組成やパイロット人材育成、運航ライセンスの取得などを行い、現地リソースを活用した調査を行う（業</p> |

<sup>2</sup> Newcom LLC: 通信、再生可能エネルギー等の分野にて事業展開を行うモンゴル企業。通信事業においては、KDDI 株式会社と住友商事株式会社と共同で MobiCom Corporation を設立しており、現在モンゴル国内最大の通信会社の一つとなっている。再生可能エネルギー事業においてもソフトバンクエナジーと合併会社を設立するなど、日本企業との親和性が高いことでも知られる。

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>務再委託を実施)。また、③安全な飛行のための飛行プロトコルの設計に関連して、モンゴル民間航空庁との関係構築を行い、商用飛行ライセンスの取得を目指すとともに、モンゴルにおける適切なドローン関連制度設計に貢献するためのインプットや意見交換の機会を設定する。特に、当該機関を招いた本邦受入を実施し、日本の事例をインプットすることも本調査の大きな目的に据える。</p> <p>なお、④事業計画およびPLの作成に関連して、血液輸送以外のドローン輸送ニーズの確認についても、前段調査から引き続き実施する。</p>                                                                                           |
| 対象国に対し見込まれる成果（開発インパクト） | <p>JICA グローバル・アジェンダ（JGA）との関係性：1.運輸交通、2.保健医療、3.都市開発に該当する。</p> <p>モンゴル国における開発課題との関係性：モンゴル国では急激な都市化によりインフラ整備が追いつかず渋滞が慢性化し、ヒト・モノの移動が圧迫され医療・経済活動への悪影響が出ており、環境負荷も高まっている。また、付加価値を生み出せる産業基盤が脆弱であることも課題である。ドローン活用による新しい物流インフラは、陸路整備が弱い現地環境の改善につながる可能性が高く、特に医療物資の輸送環境向上や局所的な車両滞留による大気汚染問題の解決につながる。また、現地の若者を中心に運航チームを組成することで、新規産業の創出及び産業基盤を担う高度人材育成にも貢献可能と考える。</p> |

出所：JICA 調査団作成

### 3. 業界構造（サプライヤー・チャンネル等）

#### 3.1. モンゴルにおける現在のドローン使用状況・サプライヤーの状況

近年、モンゴルにおけるドローンの認知度・使用される場面は増加傾向にある。例えば空撮・レース競技などの娯楽目的での使用が増加しており、実際に2025年1月にはモンゴルにおける初のドローンレースの大会が催されるなど、市民に対してその認知の高まりが確認されている。加えて、国防省などを中心に国防（国境警備など）目的でのドローンの活用余地が検討されるなど、多方面でその国内需要の増加が見込まれている。

他方、ドローンを用いた物資の輸送事業について、実際に事業化を達成した企業はモンゴル国内においては確認されていない。報道によると国内のコングロマリット企業を中心に、外資企業と連携しながら社内にドローンの運航に係る技術者チームを立ち上げるなどの動向は確認されているが、各社モンゴル国内にて運航実績を蓄積するには至っていない（MCSグループ（MCS Holding LLC）やブルーモン・グループ（BlueMon Group）等）。唯一当社が2022年度事業として実施した、「モンゴル国ドローン活用した医療品配送網構築に係るニーズ確認調査」におけるデモフライトが、行政の認可を得て実施された商用飛行となっており、本調査においてはその実績をさらに拡大することを目指す。

また、ドローン機体については、中国メーカーの小型ドローンなどが輸入されている場合が多く、モンゴル国内には直接ドローン製造を行うサプライヤーは確認されていない。4.2.にて説明するが、直近で外国メーカーとモンゴル政

府機関が製造に向けた連携を進めており、今後、製造に係る国内動向も注視する必要がある。

## **4. 市場環境**

### **4.1. 市場概要**

#### **4.1.1. 法規制の整備状況**

モンゴル国内のドローン関連規制は民間航空庁（MCAA: Mongolia Civil Aviation Authority）が管轄している。2016 年にはドローンを含む無人航空機に係る規定が定められているが、当該規定に準じたモンゴルにおける商用飛行の実績は 2022 年「モンゴル国ドローン活用した医療品配送網構築に係るニーズ確認調査」時点では存在していなかった。

2020 年モンゴル国立輸血センターは独自にドローンによる血液輸送を試みしており、1 回の飛行試験を実施しているが、この取り組みは規制に準じたものではなかった。モンゴルにおいては規制環境が十分整備されていない市場が見受けられるが、ドローン市場についても法整備の黎明期にあるといえる。本調査においては、MCAA への働きかけを通じて適切なモンゴルにおける規制環境形成に係る活動も実施している（詳細は 7.3）。

#### **4.1.2. 市民の受容性**

先述の通り、本調査の前段にて当社では「モンゴル国ドローン活用した医療品配送網構築に係るニーズ確認調査」を実施している。当該調査にて、ウランバートル市内における血液のドローン配送に係るデモフライトを成功した実績を有する（図 2）。

デモフライトは 2023 年 11 月 13 日にて、1 日間のみドローンの商用飛行に係る許諾を取得したうえで実施された。モンゴル特有の寒冷な環境、標高の高さ、さらに都市における第三者上空での運航という、世界でも類を見ない実証活動となったが、成功裡に完了するに至った。本実証活動はモンゴルのメディア 20 社程度に取り上げられ、SNS でも多く発信されるなどモンゴル国内における注目度は高く市民の受容性は高い。また、本実証活動に関与した輸血センター、モンゴル国立医科大学日本モンゴル教育病院（以下、日モ病院）、モンゴル民間航空庁（MCAA: Mongolia Civil Aviation Authority）などの関係者においても、血液配送に関してはその有効性について一定の理解を得られている。



図 2 ドローン配送実証実験の流れと運航体制（ニーズ確認調査より）

#### 4.2. 競合動向

現地での情報収集により、機体製造フィールドとしてモンゴルを活用しようとしている事業者の情報入手している。デスクトップ調査では、①Sundri Drone 社 ②Baykar 社について調査した。結果としては下記の通りである。① Sundri Drone 社はモンゴルにおける小売業界で大きなプレゼンスを有している韓国企業であり、他国でのドローン運用実績を有することから継続的に情報収集を行い、動向を注視していく予定である。

表 2 Sundri Drone 社の概要

|         |                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 企業名     | Sundri Drone                                                                                                                                                                                                               |
| 概要      | 2015 年に創業された韓国発のドローンメーカーで、創業者兼代表は Jo Soon-sik（チョ・スンシク）氏。<br>同社は産業用途や特殊用途向けドローンの開発・製造に特化しており、ドローンのハードウェア（機体）から運用ソフトウェア・プラットフォームまで自社開発している。創業当初は農業用ドローンの開発・普及に注力し、現在では産業・軍事・公共分野を中心に各種ミッション対応型ドローンを手掛ける（2023 年時点の社員数は約 10 名） |
| 設立年     | 2015                                                                                                                                                                                                                       |
| 展開地域    | 韓国、モンゴル、フィリピン                                                                                                                                                                                                              |
| ソリューション | ■ソフトウェア<br>・自社開発の地上管制ステーション（GCS）および移動型管制車両：ドロー                                                                                                                                                                             |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>ンの遠隔監視・安全制御やリアルタイム映像伝送・解析が可能で、消防・警察・災害対応など公共サービス分野での効率的な任務遂行を支援する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多数ドローンの同時制御システム（Multi-Fleet System, MFS）：1人の操縦者で最大50機（将来的には100機）のドローンを個別またはグループ単位で操作・任務指示できる編隊飛行ソフトウェアを提供</li> <li>・スマート農業プラットフォーム：ドローンと地上のセンサーポールを連動させた「スマートファーム・ドローンステーション」を提供。ドローンが自律離着陸しつつマルチスペクトルカメラで農地の植生情報を収集し、AI解析に基づき適切な農薬や肥料を自動選択・散布、必要に応じてドローンステーション（コンテナ型基地）に戻りバッテリー交換や薬剤再充填も自動で行う</li> </ul> <p>■ハードウェア</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「テザー型（有線・無線併用）ドローン“T-Dori”」。有線電源供給とバッテリー飛行を組み合わせ、継続的に給電を受けることで最大24時間の連続飛行が可能であり、ケーブル切り離し後は約25分間の無線飛行ができる。消防本部にも納入され実際の人命救助現場で運用されており、災害監視や救助活動で24時間体制の上空監視を実現している。</li> <li>・3Dプリンタ製造可能なドローン「H4-P」機：製造期間やコストを短縮できる</li> <li>・長距離偵察・軍事用ドローン「H5」：最大飛行60分で韓国防衛省に納入</li> <li>・FPV小型攻撃ドローン：物資投下や自爆任務も遂行可能</li> </ul> |
| 使用用途 | 軍事/ 農業/ 物流/ 医療/ 環境/ 防災/ エンタメ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 特徴   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・有線・無線併用給電：最大の特徴はテザー（係留）技術の活用。有線ドローン（T-Dori）では地上からケーブルで電力供給し続けることで24時間連続飛行を実現しつつ、必要に応じて瞬時にケーブルを切り離して無線（バッテリー）飛行に切り替えが可能。例えば上空から監視中に発見した溺者に救命キットを投下したり、山火事現場へ即時飛行して映像中継するといった運用が一台で遂行可能。このような有線ドローンの商用化は国内初であり、同社は独自の技術優位性を確立している</li> <li>・マルチドローン制御：複数機のドローンを同時に制御・協調飛行させる多元制御技術に強みを持つ。</li> <li>・自律飛行・自動化：Sundori Drone社のシステムは高い自律性を備えている。スマートファーム向けドローンは事前設定したミッションに従い自律離着陸・航行し、必要に応じて自動で基地に戻りバッテリーや農薬を交換して再出動が可能</li> <li>・通信技術と安全機構：管制システムはリアルタイム映像とテレメトリデータを双方向通信し、操作者は遠隔地からでもドローンの挙動を細かく監視・制御できる。同社のドローンにはGPSや各種センサーも搭載され、安定したホバリングや自動航行、衝突回避に寄与している。</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>・環境適応：極寒など環境耐性も重視しており、モンゴル向けには氷点下 25～35℃でも稼働可能で 20～30kg のペイロードを運べる機体開発計画が示されている。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| トラクション | <p>■販売実績: 2021 年までに韓国政府機関へ数百台規模のドローンを納入した実績あり。特に韓国陸軍向けには 2019 年からドローンを供給し、22 のドローン部隊に配備されるなど国防分野での信頼性が証明されている。また創業初期の農業用ドローンも国内で大きなシェアを獲得し、「農業ドローンと言えば Sundori」と言われるほどの知名度を得ている。</p> <p>■受賞・認定: 2022 年には同社の有線・無線複合ドローンと多重制御システムが韓国国防部から「国防優秀商用品」に選定。また、Sundori Drone 社は 2019 年に国産農業用ドローンとして初の海外輸出を達成した企業でもあり、その功績が業界で高く評価されている。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 展開状況   | <p>■韓国本国:</p> <p>韓国では、国防・公共分野での導入実績に支えられた堅調な事業基盤を有す。韓国政府・軍との関係性が強く、国内シェアの高い農業ドローン市場も押さえているため、韓国市場が収益の柱となっている。</p> <p>■モンゴル:</p> <p>モンゴル政府および現地企業との協業により最新技術の移転を進めている。2024 年 12 月、モンゴル無人機開発者協会と韓国無人機協会との間で覚書（MoU）が締結され、モンゴル国内でのドローン製造・開発を共同で進める枠組みが発足。モンゴルの「Blue Sky Drone」社と Sundori Drone 社が協力し、韓国のドローン技術を導入して 5 種類のドローンをモンゴル現地生産する計画とのこと。これらの機体は極寒環境や広大な地形に適した環境・農業用ドローン、遠隔教育用ドローン、緊急対応ドローンなどで、2025 年春から製造開始予定と報じられている。モンゴル政府（デジタル発展・通信省）は法規整備や人材育成面でも支援を表明しており、政府主導の戦略的パートナーシップとして展開。</p> <p>■東南アジア:</p> <p>東南アジアではフィリピンを中心に展開している。2019 年、Sundori Drone 社はフィリピン農業省との協力でフィリピン市場に農業用ドローンを輸出し、韓国産ドローンとして初の海外進出を果たす。その後、フィリピン政府と独占販売ネットワークの構築に取り組み、現地代理店による販売・サポート体制を確立している。この展開によりフィリピン国内の農家へのドローン普及が進み、東南アジアにおけるショーケース市場となっている。その他の東南アジア諸国でも販路拡大を図っており、特に農業需要の高いベトナムやタイなどで商談・デモ飛行を行っている。東南アジア全体として、現地パートナーとの提携販売を基本戦略に、市場ごとに農業省や技術企業との連携を模索している。</p> <p>■その他の地域:</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>中南米ではメキシコやエクアドルで販売網構築プロジェクトを進めており、現地企業とパートナー契約を結んでいる。これらの国は農業用途と防衛用途（国境監視など）のニーズがあり、フィリピンでの実績を踏まえて導入が検討されている。</p> <p>北米では、2024 年に有線ドローンの米国輸出を実現し（ジョージア州に T-Dori を納入）、2025 年にはジョージア州フルトン郡との協業で米国市場参入の具体化を図っている。</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

出所：公開情報より JICA 調査団作成

表 3 Baykar 社の概要

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 企業名     | Baykar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 概要      | <p>トルコに本社を置く無人航空機（UAV）開発・製造企業。1984 年にオズデミル・バイラクタル氏によって創業。2000 年代に入り無人航空機の研究開発に乗り出し、2007 年にトルコ初の国産 UAV となる「バイラクタル Mini UAV」をトルコ軍に納入。創業者の息子であるハルク・バイラクタル氏が CEO（最高経営責任者）を務め、同じく息子のセルチュク・バイラクタル氏が CTO（最高技術責任者）兼会長として技術開発を主導する。Baykar 社はトルコの「国家技術イニシアチブ（National Technology Initiative）」を牽引する存在であり、現在では世界最大級の無人航空機メーカーの一つとして知られている。主要事業は軍用無人機の設計・製造だが、近年は自社で航空エンジン開発にも乗り出しており、2024 年にはイタリアの Piaggio Aerospace 社を買収して技術基盤を拡充している。</p>                                                                                                                                                      |
| 設立年     | 1984                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 展開地域    | トルコ、ウクライナ、パキスタン、インドネシア、モンゴル 他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ソリューション | <p>■ソフトウェア</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フライトコントロール/自律飛行ソフトウェア：バイラクタル TB2 は完全自律飛行制御が可能であり、離着陸や巡航まで含めた全航程を GPS を用いずに自動で実行できる高度なフライトコンピュータを搭載。また、安全性向上のため 3 重冗長のオートパイロット（自動操縦）システムを備えており、万一の機器故障時にも安定した飛行が継続できる設計となっている。</li> <li>・AI（人工知能）技術：Akinci はデュアル（2 系統）AI 飛行制御システムによってセンサー融合や高度な状況認識を実現している。</li> <li>・無人機管制ソフトウェア/データリンク通信システム：暗号化通信による遠隔操縦や複数機の管制、リアルタイムの情報共有など統合的なソリューションを提供。</li> </ul> <p>■ハードウェア</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中高度長時間滞空型（MALE）無人機「バイラクタル TB2」：全長約 6.5m、翼幅 12m 程度のプロペラ式 UAV で、偵察・監視および精密誘導弾による攻撃能力を備えた戦闘無人機（UCAV）</li> </ul> |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・大型の高高度長時間滞空型（HALE）無人機：「バイラクタル Akinci」：全長 12m 級・双発ターボプロップエンジン搭載の大型 UCAV で、最大高度 13,716m、ペイロードも大きく各種ミサイルや誘導爆弾を機体下部に搭載可能</li> <li>・都市空輸を見据えた電動空飛ぶクルマ「Cezeri」：試作機を公開しており、2020 年 9 月には試験飛行に成功</li> </ul>                                                                                                                                                                    |
| 使用用途   | 軍事/ 物流・医療/ 環境・防災/ エンタメ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 特徴     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・同クラスの他国製無人機と比べて高い飛行性能と信頼性：</li> <li>・通信技術：地上との通信にデジタルデータリンクを使用し、直視可能な範囲で数百 km の通信（約 150～300km）が可能。オペレーターは遠隔地からでもリアルタイムで機体を管制し、センサーデータや搭載カメラの映像を受信できる</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |
| トラクション | <p>■販売実績: 2023 年時点で同社無人機の輸出契約を締結した国は 35 ヶ国に上り、そのうち 34 ヶ国がバイラクタル TB2 を導入。納入先にはアゼルバイジャン、ウクライナ、カタール、リビア、モロッコ、ポーランド（NATO 加盟国として初導入）など中東・欧州・アフリカ・アジアの幅広い国々が含まれる。特筆すべきは NATO 加盟国のうち 6 ヶ国、EU 加盟国のうち 4 ヶ国が TB2 を採用済みである点である（2024 年 11 月時点）。大型機種 Akinci も既にウクライナやアゼルバイジャン、サウジアラビアなどに輸出されており、2023 年 7 月にはサウジアラビア国防省との間で Baykar 史上最大の輸出契約（Akinci の空軍・海軍向け導入）を締結している。2023 年の年間輸出額は 18 億ドルに達し、売上高に占める輸出比率は 90%以上を占めている</p> |
| 展開状況   | <p>■モンゴル:</p> <p>2025 年 1 月、モンゴル国防大臣は「首都ウランバートル近郊に Bayraktar ドローンの生産工場を建設開始する」ことを公表した。これはモンゴル大統領のトルコ公式訪問に合わせて発表されたもので、工場の起工式にはトルコ国防相も出席予定とされている。モンゴルは中国・ロシアに接する地政学的要衝であり、同国への展開は Baykar 社製品の新たな市場開拓であると同時に、トルコとモンゴルの防衛協力強化の象徴ともなっている。</p> <p>■アフリカ</p> <p>北アフリカのモロッコにも Baykar 社は生産施設を開設予定で、既に TB2 を 13 機輸出した同国で現地組立を行う計画が伝えられている</p>                                                                          |

出所：公開情報より JICA 調査団作成

## 5. ターゲット顧客・ニーズ

### 5.1. ターゲット顧客

本調査内における主要なターゲット顧客として、国立輸血センターおよびモンゴル国立医科大学日本モンゴル教育病院（以下、日モ病院）をはじめとする、ウランバートル市内に位置する血液需要の高い病院を想定する。本調査内ではヒアリングを通じて特に血液需要が高いことが明らかになった、日モ病院、アムガラン病院、国立母子保健センターの3つの病院を対象に、国立輸血センターからの輸送実験を実施した。特に、日モ病院においては、4.2節でも言及するが、血液取扱が可能な看護師の数が少なく、血液輸送に対するリソースが非常に限られていることが確認されており、サービスに対する需要は高い。加えて、日モ病院は2019年に日本のODA・無償資金協力にて建設されたこともあり、親日的な担当者が多く、JICA支援によって実施された本調査にも全面的な協力を得ることができた。この点も実証活動を行う病院を選定する上で重要な要素となった。

また、本調査において血液輸送以外の輸送ニーズ・ターゲット顧客を確認することができた。2022年度調査の成果がメディアなどで取り上げられた影響もあり、自社事業にドローン輸送を採り入れることを検討し、当社及び現地CPであるNewcomに提案を持ちかける事業者が確認された。医療品に関連しては、民間のクリニックや研究機関より、歯科関係用品、検体サンプルの輸送に係るニーズが確認された。また、食事、日用品の輸送に係るニーズ仮説も引き続き検討しており、医療品輸送を中心に現地の運航体制を確立したのちに、実際の検証を行う見込みである。

また、今回の調査においては、モンゴルの主要産業である鉱山開発現場におけるニーズの確認を実施した。主たる鉱山現場のひとつであるタバントルゴイ地区における現地視察を行い、そのドローン活用余地に関する検討を行った（4.2.にて言及）。

### 5.2. ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）

5.1の通り、本調査では国立輸血センターと各病院間における血液輸送ニーズを主な事業ターゲットとして設定し、当該ニーズを当社サービスにて解決できるか、どのようなインパクトを創出可能か、実証活動を通じて確認した。今回対象となった3病院においては、恒常的に輸血用血液パックが必要になっており、従来は看護師が救急車に搭乗して輸血センターに血液を受け取る運用となっている。この際、ウランバートル市内の渋滞の影響を受け輸送時間が不安定、長期化するだけでなく、看護師と救急車が無為に拘束されるために、本来対応できたはずの患者を診ることができないという、機会損失が生じている。モンゴルにおいて看護師の不足は同じく継続的に問題視されており、特に血液取扱が可能な看護師は少ないことから、この機会損失の問題は深刻である。

今回の調査において、ドローンによる輸送実験は前述の3病院にて実施したが、日常的に救急車を用いて一定量の血液輸送を行っている病院はウランバー

トル市内において約 40 病院存在することも確認された（国立輸血センターへのヒアリング）。今後、これらの病院と輸血センター間のドローン運航ルートについても開通を行い、その運航に係る検証が必要となる想定である。

また、今回モンゴルにおける更なるニーズ仮説として、鉱山開発現場におけるドローン輸送ニーズの調査を行った。事前の調査において、鉱山開発現場はその立地、周辺環境から、作業員への物資供給に時間とコストを要するという課題が確認されていた。本調査において、国営の鉱山開発会社である Erdenes Tavan Tolgoi JSC（ETT 社）へのヒアリングを実施したところ、危険の伴う現場での測量、撮影を目的にドローンの活用が検討されていることが確認された。2025 年 2 月に、ETT 社の協力を得て、タバントルゴイ地域において同社が開発する鉱山の現場視察を行ったところ、採掘された石炭の品質調査のため研究施設にサンプルを輸送する場面等で輸送用ドローンのニーズが存在することが判明した。特に、夜間の配送など作業員の負担が大きい場面にてドローン輸送が実現すれば、現場の労働環境の改善が期待される。他方、実際に視察を行った結果、実装される現場の労働環境・人員や強風・低温などの気候条件を鑑みると、現状のドローンのスペックでの対応が難しいという結論に至ったため、今後の新機体開発などの動向を踏まえて継続的に議論を行う見込み。

## 6. 製品・サービス概要

産業用ドローンの技術開発を行う当社のコアテクノロジー、「4D GRAVITY™」は重力、空力特性を最適化することで、産業用ドローンの基本性能向上させる、独自の構造設計技術。2022 年には 4D GRAVITY™を搭載した国内初となる国産の物流専用の量産型ドローン AirTruck を発表した。

製品としては、日本国内にてラストワンマイル物流網を強化している大手物流企業（SEINO HD）、ドローンの専門子会社を持つ大手通信企業（KDDI）、複数の地方自治体等と連携し、過疎化が進み買物弱者課題を抱える地方での陸と空（ドローン）を組み合わせた新しい物流サービス「SkyHub™」を推進中である。「SkyHub™」は、車両を用いた陸路輸送では非効率・非採算な配送ルートについて、部分的に空路への切替を行うことにより、過疎地域における物流のサステナビリティ向上を目指すソリューションである。医療物資や検体の輸送においては、振動軽減を含む配送品質や、輸送の即時性が求められるが、ドローン物流の導入による次世代インフラとして、こうした要件を達成することを目指している。現在、日本国内では山梨県小菅村をはじめとする地方自治体と連携して「SkyHub™」の実装を進めており、山間などにおける配送網の構築を進めている。

また、今回調査において行った実証活動はいずれも AirTruck を使用した輸送を行ったが、今後 PF4 と呼ばれる新機体の導入も検討されている。当該機体は Airtruck より飛行可能な距離が長く、また耐冷・防水性能が向上しており、モンゴルにおける輸送網の拡大に貢献できると考えられる。

加えて、エアロネクストは日本国内にて、現在 1 人のリモートパイロットが複数機体の運航・監視できる体制（複数機運航）の実運用を進めている。1 人のパイロットが最大 5 機のドローンの運航管理を担うことができるようになり、これはパイロット人材の育成途中にあるモンゴルにおける運航体制の強化に貢献できると考えられる。

## 7. ビジネスモデル

ビジネスモデルとしては、下表を検討している。ドローン購入（イニシャルコスト）については、Newcom もしくは輸血センターがオプションであり、配送料（オペレーションコスト）の支払いについては、病院もしくは保健省がオプションである。

ドローン購入（イニシャルコスト）は現状一機当たり輸送費込みで 600 万円程度かかることから、輸血センターもしくは Newcom とは購入費用をドナーなどから調達することも含めて議論を実施している

配送料支払いについては、1 配送当たりの単価を暫定的に 1,000 円として配送料の支払い可能性をヒアリングしていた。しかし、輸血センター院長の交代に伴い、病院からの予算計上、保健省による予算編入いずれのディスカッションもペンディングとなっている状態である。輸血センター院長の人事異動が落ち着き、病院及び保健省との議論方向性を輸血センターと同意できてから議論を再開することを検討している。

それまでの期間は、ルートの開設と病院への配送実績を蓄積するとともに MSDD（Mongolian Smart Drone Delivery、ドローン物流事業を実施するために 2024 年 1 月に設立された Newcom 子会社）による各病院へのロビー活動を行うことに専念する。

| # | ドローン購入 | ドローン導入 | 被益者 | 配送料支払い |
|---|--------|--------|-----|--------|
| 1 | 輸血センター | 輸血センター | 病院  | 病院     |
| 2 | Newcom | 輸血センター | 病院  | 病院     |
| 3 | 輸血センター | 輸血センター | 病院  | 保健省    |
| 4 | Newcom | 輸血センター | 病院  | 保健省    |

## 8. フィージビリティ

### 8.1. 技術の現地適合性

技術の現地適合性については、特に寒冷環境に適応するための重要な要素技術に関して、モンゴル科学技術大学との MoU を締結した。具体的には、新型ドローン機体の空力（空気力学）の解析・評価について今後、1 年間に渡り実施する予定である。エアロネクストの新型ドローン機体の揚力の最適化、抗力

の低減、全体的な空力効率の確保等を焦点に詳細な空力学的な解析、研究活動を行い、また、持続可能な社会の更なる実現に向けた工学人材育成のための効果的なパートナーシップを構築することを目指す。

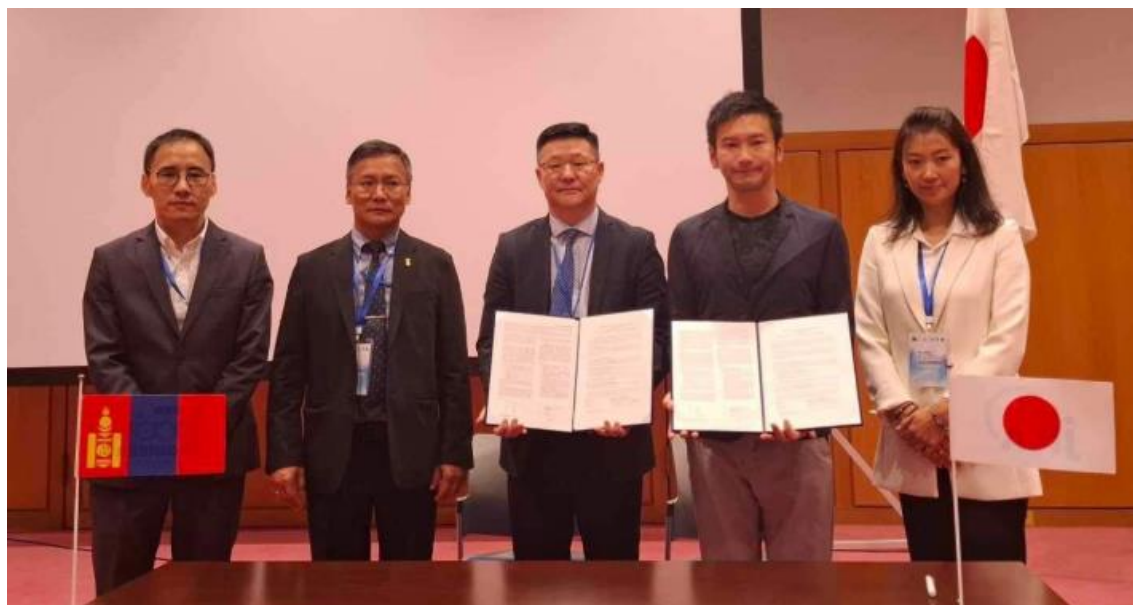


図 3 モンゴル科学技術大学との MoU 締結

## 8.2. 市場性

### 8.2.1 市場規模・成長性

国立輸血センター、モンゴル国立医科大学附属日本モンゴル教育病院（日モ病院）へのヒアリング結果より、医療分野における血液/検体輸送の現状コストに鑑みて、ウランバートルにおける医療品配送の市場規模を約 0.7 億円と推計している。検討根拠は以下のとおりである。

「血液/検体配送利用病院数（70）」 × 「月当たりの病院ごとの血液/検体輸送回数（15）」 × 「一輸送当たり平均費用（病院が現在救急車による輸送で発生している費用：5,500 円）」 × 12 か月＝0.693 億円

さらに「①血液輸送の効率化」「②日用品、ビジネス書類配送の具備」による物資輸送回数の増加を踏まえ、2027 年時点では 5 億円程度の市場規模を見込んでいる。

なお、世界におけるドローン配送市場は 2022 年時点で約 15 億ドル、2027 年時点で 43.5 億ドルと大幅な成長が見込まれており、この市場規模・需要の拡大に対応できる、ドローン配送のための運航体制・人材の確保、拡大が重要となっており、今回の実証活動においてはそうした運航チームの技術的なフィージビリティの確認、今後当社として必要な支援に係る確認も行っている。

### 8.2.2 実現可能性

今後の事業拡大に向けて、現地での持続的なサービス提供可否を検証することを目的に、本調査期間において血液輸送の需要の高い3病院と国立輸血センター間のドローン運航ルートの開設を行い、実際に血液パックを搭載しての定期運航試験を行った。実証活動期間は2024年8月から9月の約2か月間であり、同期間にて合計50件の運航を実施した。

運航は現地C/P企業であるNewcomが設立した子会社である、MSDD (Mongolian Smart Drone Delivery) 社を中心に実施され、エアロネクスト社は技術的なサポートを提供するのみにとどめることで、運航体制の現地化を図っている。MSDD社からリモートパイロット、グラウンドパイロットの双方をアサインし、各病院の血液取り扱い担当である看護師などと密にコミュニケーションをとりながら実証活動に臨んだ。

以下表にて、当該期間で実施したドローン血液輸送の結果をまとめる。

表 4 ドローンによる血液輸送 実証活動結果

|      |                                                               |
|------|---------------------------------------------------------------|
| 輸送回数 | 計 50 フライト実施<br>From: 国立輸血センター<br>To: 日モ病院、アムガラン病院、国立母子健康センター  |
| 輸送量  | 5種の血液パックを輸送し、計 38,259ml の血液を輸送<br>178 人の患者がドローンで輸送された血液パックを使用 |
| 飛行時間 | 計 860 分のフライトタイムを記録<br>(救急車で輸送した場合と比較して、1,573 分 (26 時間) の節約)   |
| その他  | 実証活動期間にて、特殊な血液パックの輸送に係る緊急輸送の対応に成功し、2 人の患者の人命救助を果たした           |

各運航に際して、ドローンの輸送時間と当該日時において車両（救急車）で輸送を行った際の輸送時間を集計したものを、病院ごとに以下図 4～図 6 に示す。なお、車両による輸送時間はドローン輸送を実施するタイミングで Google Map を用いてシミュレーションし収集している。

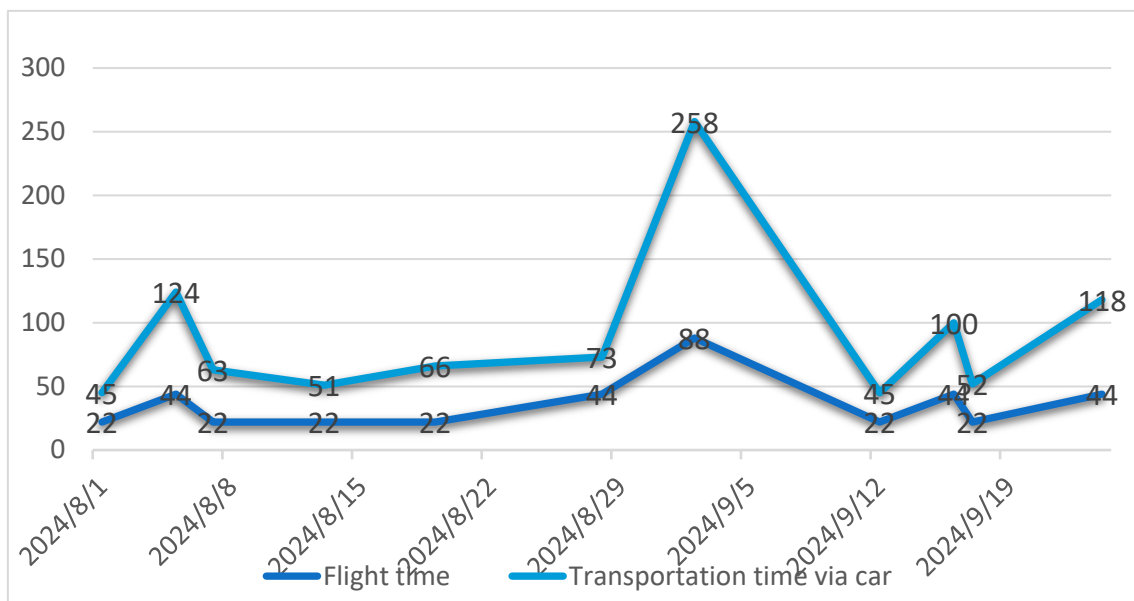


図 4 ドローンおよび車両による輸送時間（日モ病院）

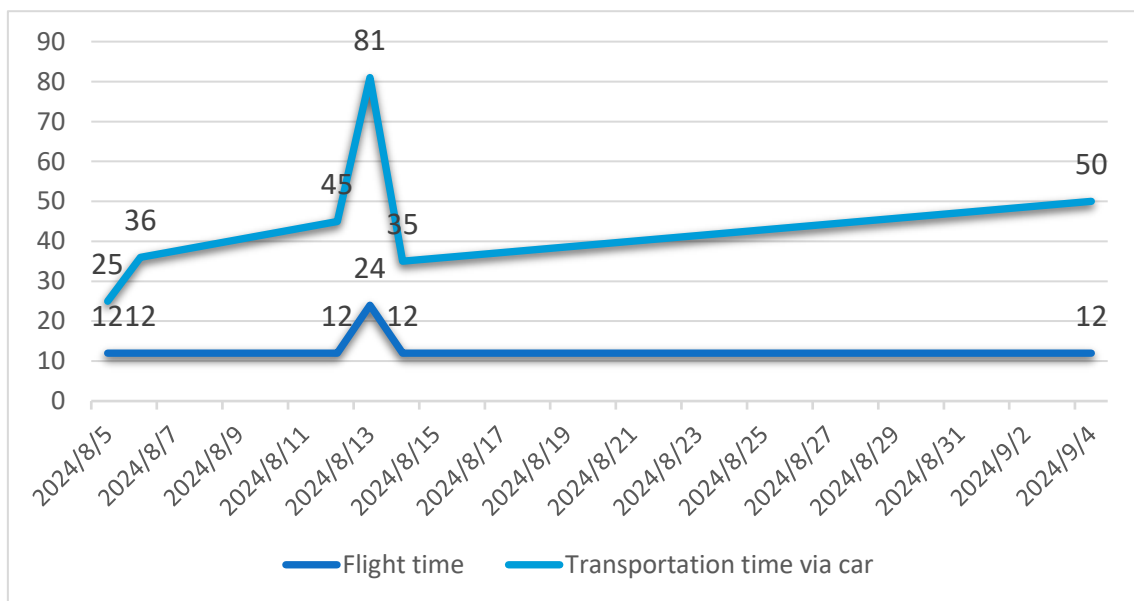


図 5 ドローンおよび車両による輸送時間（アムガラン病院）

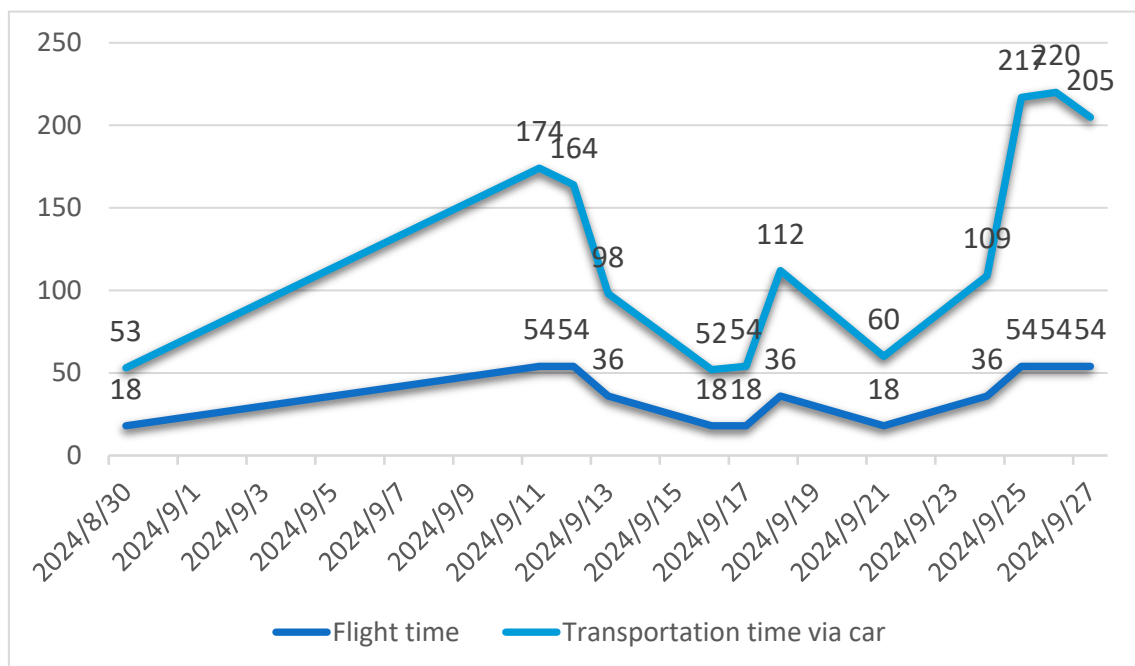


図 6 ドローンおよび車両による輸送時間（国立母子健康センター）

図 4～図 6 に示すように、ドローンを活用して血液輸送を実施することで、従来の救急車を使用した輸送と比較して約 50%~75%輸送時間を削減できることが明らかになった。これにより不要な輸送時間を削減し、同時に看護師と救急車のリソースを確保することができ、病院をはじめとする輸血センターのニーズに合致したサービス提供が可能であることが示された。

なお、車両による輸送とドローンによる輸送を比較したとき、その輸送時間の長さが連動しているように読み取れるが、これは輸送する血液がドローンで運べる重量を超過したために複数回のフライトを行い、その輸送時間の合計が上記のグラフでは示されていることに起因している。

さらに、当該運航を現地チーム主体で実装できた点は評価できると考えており、日本よりチームをアサインして運航を行う場合と比較すると運航にかかるコストは確実に低減できる。実際のドローンの運航のみならず、各病院と血液輸送・輸送した血液の受領に係る手順の擦り合わせなど、現地チームにてコミュニケーションをとって調整しており、この点は将来的な対象病院の拡大、また他品目へのドローン輸送技術の適用などを見据えた、事業計画検討においても大きな利点となると考えられる。

### 8.3. 法規制・その他障壁

モンゴルにおけるドローンに関連する規制は民間航空庁（MCAA: Mongolia Civil Aviation Authority）が管轄しており、2016 年にはドローンを含む無人航空機に係る規定が導入されている。ドローン事業者は、国内でドローンの運用

（娯楽用と商用の両方のドローンの使用を含む）を行う前に、MCAA に申請を行い、承認を取得する必要がある。申請プロセスには、詳細な飛行計画およびその他の関連書類が求められ、ドローンの飛行高度、場所、時間帯の制限などの順守すべき条件を定められる。2023 年 11 月、前段調査（「モンゴル国ドローン活用した医療品配送網構築に係るニーズ確認調査」）にて、上記の承認を経て単発の運航に対するライセンスを取得し、輸送用ドローンのデモフライトを実施したが、これはモンゴルにおける初めての事例であった。

本調査では血液輸送ニーズが特定された病院と国立輸血センター間にドローン輸送ルートを開通し、実際に血液を定期輸送する実証活動を行ったが、際して定期的なドローン運航のための商用ライセンスの取得が必要となった。そのために現地 CP である Newcom 社の子会社として、ドローンの運航を担う MSDD（Mongolian Smart Drone Delivery）社を設立し、同法人を介した MCAA への働きかけを行っている。ドローン運航ルートの特定、運航に係る手続きに関するガイドラインの作成、提出し、実際に MCAA 担当者の面前でのデモフライト実施を経て、2024 年 6 月に商用ライセンスを取得するに至った（期限は 1 年間に設定され、年次で更新を行う想定）。本件はモンゴルにおいて同ライセンスが発行された初の事例となっており、管轄行政部に働きかけながら制度設計・市場の参入障壁構築に繋げることができた。

本ライセンスを用いて、7 章以降にて言及した実証活動を MCAA の許認可を得たものとして実施している。

また、モンゴルにおけるドローン法規制への働きかけとして、本調査では MCAA 職員を招いた本邦受入活動を実施している。MCAA より 3 名の職員を招待し、日本のドローン関係事業者および行政機関との面会、そして日本におけるプロジェクトサイトの視察等を行った。特に国土交通省航空局など、日本におけるドローンに係る法整備を管轄する省庁を訪問し、日本における規制環境や実験用地の確保における困難などについて説明し、モンゴルを活用したテストフィールドが構築できれば、機体の開発速度やその効率性を向上させ得る点について MCAA との意見交換を実施した。MCAA からは日本の安全基準に基づくリスクとその対策を評価いただくとともに、モンゴルに適した制度設計の必要性についてコメントがあった。本調査において、MCAA と密な連携体制が築けたため、今後の事業展開に付随して適切な制度設計についても継続的な議論、働きかけを行うことは本調査における大きな成果の一つと考えている。



図 7 本邦受入における日本航空局との意見交換の様子

表 5 受入日程表・受入先一覧

| 日付                  | 時刻 | 受入活動                           |
|---------------------|----|--------------------------------|
| 2024 年 10 月 16 日(水) | —  | 移動日                            |
| 2024 年 10 月 17 日(木) | AM | エアロネクスト本社でブリーフィング              |
|                     | PM | エアロネクスト開発拠点見学<br>技術部からの講義      |
| 2024 年 10 月 18 日(金) |    | 小菅村のドローンデポ及び配送現場を見学            |
| 2024 年 10 月 19 日(土) | —  | —                              |
| 2024 年 10 月 20 日(日) | —  | —                              |
| 2024 年 10 月 21 日(月) | AM | あいおいニッセイ同和損保にて講義・意見交換          |
|                     | PM | 国土交通省航空局にて講義・意見交換              |
|                     | PM | 国土交通省物流政策課からの講義・意見交換           |
| 2024 年 10 月 22 日(火) | AM | 経済産業省アーキテクチャ戦略企画室より講義<br>・意見交換 |
|                     | PM | 板橋ドローンテストフィールド<br>・ドローンスクール見学  |
| 2024 年 10 月 23 日(水) | AM | ACSL 本社訪問（ドローン製造現場）            |
|                     | PM | エアロネクスト本社にてラップアップ              |
| 2024 年 10 月 24 日(木) | —  | 移動日                            |

## 9. 販売・マーケティング計画・損益分岐点分析（非公開設定可）

### 9.1. 販売・マーケティング計画

販売・マーケティング計画について、認知度の向上に向けた施策実施と病院との商談を進めている。特に輸血センターにおける実証活動によって病院からの認知度は順調に上がっており、ウランバートル市内の病院からのドローン配送に関する問い合わせは増えている。本実証活動において計測された社会インパクトと、実際の運用で見たコストイメージ及びオペレーション上の改善点をもとに、ウランバートル市内の他病院向けの周知イベントを企画し、実施することで顧客の獲得を進めていく計画である。

### 9.2. 損益分岐点分析

現在の試算では、血液配送事業のみでは、70 ルート（病院）に年間 120 万円の販売価格でドローン配送を提供することで損益分岐点を迎える計算である。実現の難易度は非常に高く、コスト構造の変更が必要となる。特に機体価格の低減と、パイロット一人当たりのフライト管理数が大きな課題となっている。機体価格の低減については、モンゴル科学技術大学との MoU 締結でも取り組み内容に含めているモンゴルの環境に適応した機体を開発し、さらに現在の日本で購入しているドローンよりも安い原価での開発が必要となる。パイロット一人当たりのフライト管理数については、日本において複数機運航体制の構築を進めており、現在一人当たり 3 機の同時運航について検証している。技術的な課題を解決した後は MCAA とともに、持続可能なドローンの運航に向けた安全管理基準の策定や機体認証制度の設立に取り組むことを見据えている。

## 10. 必要予算／資金調達計画

### 10.1. 準備段階の経費（事業着手前）

国立輸血センター及び病院向けのサービスに関して、事業資金は主に①政府機関（保健省）、②各病院、より調達することを想定した。①政府機関（保健省）にアプローチする方法については、国立輸血センター院長などとの意見交換を行い、本調査内で行う実証活動の成果を基に保健省に働きかけ、予算事業化を狙う手段を検討した。具体的には、次年度予算の検討が開始する毎年 7～8 月を目途に、各病院経由で事業提案を行い予算獲得を目指す方法であるが、事業化に向けて早期に資金を調達するという目的に鑑み、承認に時間を要する可能性の高い政府予算事業化は現時点では見送る方針となった。他方、各病院とのヒアリングの結果、②各病院は血液取扱予算を有していることが判明したため、まずは各病院に働きかけ同予算からドローン運航に係る資金調達を行うことを想定して調査、ビジネスモデル検証を行った。

さらに、血液輸送サービスに係る資金調達として、他の海外事例に倣い日本政府関係省庁の公募・補助事業、また UN 系やその他の国際機関プロジェクト

として、融資・グラント性の支援を受けることも検討している。特にモンゴルにも支部を構える ADB などからは本事業に対する関心を確認できており、引き続き連携可能性を探る見込みである。

また、本調査では上記にて想定したターゲットを適切に顧客として取り込み、顧客および国際機関等から資金調達を実施した海外事例について深堀調査を実施した。インタビューベンダー等を使用し、国際機関をはじめとするドナー機関からの調達を達成した企業の担当者にアプローチし、その背景や資金獲得に至るまでの経緯、また、どのような評価指標が事業のインパクトを示すために必要か等ヒアリングを行った。調査期間において、SwoopAero、Zipline の 2 社にて国際機関を含む政府機関からの調達経験を有する専門家とのヒアリングを実施しており、その結果を概要のみ以下表にまとめる。

表 6 Swoop Aero 社のインタビュー結果

| インタビュー     | 元 Swoop Aero 社 Chief Commercial Officer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 会社・事業概要    | <p>オーストリアを拠点とする、ドローンをはじめとする航空技術・配送サービスを提供。ニュージーランド、バヌアツなどの島しょ国、またマラウイなどのアフリカにおいても事業を展開しており、遠隔地やアクセスが困難な地域へのドローンを用いた医薬品、ワクチン、血液などの輸送を行っている。</p> <p>マラウイでは、雨季の洪水や整備が不十分など道路、交通網の影響で、中心地に位置する病院と遠隔地の医療センター間の物資輸送に課題が生じていた。従来、バイク、車、ボートを使用していたが、数時間～数日要する場合もあり、この遅延が病理検査結果の確認、感染症検出の遅れをもたらしていた。SwoopAero はマラウイにおいて遠隔地への医療品供給の改善をテーマに事業を拡大しており、自律型航空機「Kite」と関連のソフトウェアを医療供給サプライチェーンに組み込む取り組みを実施している。</p> |
| 主なヒアリングテーマ | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際機関などのドナー機関とのコミュニケーションや求められる事業インパクトの評価方法について</li> <li>● バイクなどの既存の配送網との接続について、マラウイ既存事業者との議論など</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ヒアリング結果概要  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● マラウイ事業においては USAID の Development Innovative Ventures のプログラムを活用。申し込みから調達に至るまで約 2 年を要したが、継続的なサポートを獲得した。</li> <li>● USAID からの調達の前に、現地の強力なパートナー機関と連携することが重要であり、SwoopAero のケースでは現地 NGO との関係構築を行ったのち、当該機関とともに USAID への働きかけを行った。</li> <li>● 特定のプロジェクトスコープができる前から USAID と議論を行っており、案件形成を行った。各開発ドナーの有する国ごとの戦略について</li> </ul>                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>て十分調査し、その国において設定されている優先事項や戦略目標にプロジェクトの提案内容を合わせることが重要。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業の KPI として、主に開発インパクト、スケーラビリティ、サステナビリティの 3 点が重視される。開発インパクトは事業から生じる実際の影響であり、医療サービスへのアクセス向上など。併せて地元の雇用や社会的、ジェンダーにかかる指標も設定される。</li> <li>● スケーラビリティは地理的・事業範囲の拡大を包含し、事業者がドナー資金を超えて利益を維持し事業を持続可能な形にすることは歓迎される。財政的なサステナビリティとして民間セクターを巻き込みながら収益の多様化、コスト効率の改善を図ることが重要。</li> <li>● 既存のサプライチェーンとドローン配送の接続、統合について、ドローン配送が常に最適な解決策ではないことには留意が必要であり、むしろバイク等による配送が適切なケースもある。マラウイでは当時「Riders for Health」と呼ばれる組織と連携しており、同プロジェクトも USAID から資金提供を受けていた。同組織と協力し、距離に基づいて優先順位を付けたり、緊急性の高い依頼を適切な輸送手段に導くアルゴリズムの開発に取り組んでいたことも。</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 7 Zipline 社のインタビュー結果

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| インタビュー     | 元 Zipline Head of Global Partnership                                                                                                                                                                                                                                        |
| 会社・事業概要    | <p>アメリカを拠点に、世界各国ドローンソリューションを活用した医療品、日用品配送事業を実施。遠隔地、アクセスが限られた地域に迅速かつ効率的に物資を届けることを目的に事業を拡大。</p> <p>ルワンダをはじめとするアフリカ地域で事業を開始・拡大しており、その実績を持ってアメリカでも日用品・食料品分野などにおいてもその輸送網を拡大している。現地政府や国際機関、国際/ローカル NGO との連携実績も多数有しており、国家規模での医療配送ネットワークの形成を成功させている。ドローン×医療品配送事業に最初期に着手した企業の一つ。</p> |
| 主なヒアリングテーマ | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際機関などのドナー機関とのコミュニケーションや求められる事業インパクトの評価方法について</li> <li>● 成功実績を他国に展開する際のドナー機関の巻き込み方</li> <li>● アフリカでの実績がアメリカでの資金調達に与えた影響</li> </ul>                                                                                                 |
| ヒアリング結果概要  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ルワンダ事業は同国大統領のイニシアティブによって、Zipline へ依頼があったことにより発起。再送センター建設に際してドナー機関（ゲイツ財団）の資金を活用している。</li> <li>● ゲイツ財団からは「プログラム特定助成金（program specific grant）」と呼ばれる助成金を受け、配送センター等のインフラやドローン技術、UTM 開発に充当された。また、ゲイツ財団は助成金の効果を長期的に</li> </ul>            |

追跡調査することを望んでいたため、プロジェクトのインパクト評価や医療システム統合に係るプロジェクトにも多くの資金が提供された。

- ルワンダの成果をもって2番目の国としてガーナに進出した際、GAVIとの協力関係が形成された。GAVIはZiplineと直接契約するのではなく、「拡大予防接種プログラム」というプログラムとしてガーナ政府に資金を提供しており、Ziplineはガーナ保健省と直接契約し、ガーナ政府はGAVIから受け取った資金を使ってその発注費を支払う、という構造であった。保健省はZiplineをサービスプロバイダーとして契約し、ドローンによるワクチン配達と送付先となる医療施設に係る支援を実施した。
- ガーナに進出する頃には、ルワンダでのZiplineの実績が有効に働いた。GAVIやゲイツ財団などのドナー機関は互いに連携しているため（ゲイツ財団がワクチン自体の資金提供を行い、GAVIがその配布を支援するなど）、ガーナへ進出を検討する際にはGAVIとも一定の関係構築ができていた。ZiplineはGAVIに対して、ガーナ政府がドローンによる医療品配送に関心を持っているが、全ての費用を賄う資金がないことを相談し、GAVIはガーナでのワクチン活動を多く支援し、関連の新しいプログラムをローンチしていることから、GAVIの資金を使用してガーナへの拡大を実現するために、Zipline-GAVIのパートナーシップを構築することを提案した。
- ドナーのネットワークは大いに活用しており、まずルワンダで実績を築いた際、ゲイツ財団のほかにも初期的なサポートをしてくれた財団があったが（UPS財団、ファイザー財団）、これはゲイツ財団の支援で行った評価事業によってインパクトスタディができたため、Ziplineのサービスの費用対効果や信頼性を証明できたことが作用している。
- ルワンダでの実績ではアメリカでの事業展開にもつながっており、ルワンダやガーナの航空規制構築に係る実績は米国連邦航空局FAAとの関係構築において重要な役割を果たした。FAAはルワンダやガーナの拠点を複数回訪問・視察するなど多くの場面で協力関係形成に至っており、アフリカで得た安全記録・指標を活用し米国における安全性と信頼性を証明することができ、アメリカでの商用ライセンス（パート135）の取得等に役立てることができた。

## 10.2. 事業着手後の投資・資金調達方法

先述の通り、輸血センターと病院間にてドローンを用いた血液輸送事業を行う際、その運航に係るランニングコストは、各病院の血液取り扱い予算枠を活用するという方向性を検討している（輸血センター院長とのヒアリング結果を踏まえ）。今回の実証活動においては、日本モンゴル病院、アムガラン病院、国立母子健康センターの3つの病院に協力をいただき実証活動としてドローンの定期運航を行ったが、各病院より好意的な評価を得ている。

特に、従前より血液輸送を担い、救急車を用いて血液を運んでいた看護師からは、その作業に要する時間が大幅に短縮され、血液のチェックや患者への対応に充てられる時間が確保されたことに対して感謝の意を聴取している。これらのモンゴルの保健医療に与える影響を、各病院関係者に対して適切なインパクトとして提示し説明することで、病院予算を獲得して事業のランニングコストを担うことを計画している。

今後、ドローン輸送対象とする病院数を拡大し、同時に各病院予算への組み込みを目指した働きかけを行う予定である。そのために、モンゴル医療関係者の機運醸成を図ることを目的として、本調査期間にて3病院にて行った実証活動の成果および事業拡大方針に関する報告会をモンゴル現地にて開催した。報告会は実証活動期間のドローン運航を担ったMSDD社を中心にアレンジし、国立輸血センター、実証活動に参加いただいた3つの病院、MCAAなど本調査に関与いただいた方をお招きして、実証活動の成果に関する報告を行った。当社の運航部・企画部からも登壇し、日本と比較したモンゴルでの取り組みの先進性を示すとともに、日本に研究されている最新技術がモンゴルにおける血液ドローン輸送、ひいてはドローン市場の成長に資する可能性についてプレゼンテーションを実施した。

報告会では参加者から本実証活動の成果を高く評価いただくことができ、国立輸血センターをはじめとする主要な参加者からも事業継続・拡大に向けた期待の声が上がった。輸血センターや日本モンゴル病院など本事業に係る重要なカウンターパートの機運・意欲を高められていると考えており、今後はこれらの医療機関のネットワークを活用しながら、さらに多くの病院へのアプローチを行い、各病院の血液取り扱い予算への組み入れに向けて引き続き、運航体制・運行ルートの拡大を行う見込みである。



図 8 報告会の様子（MSDD 社より Otgonpurev 氏登壇）

## 11. リスクと対応策及び撤退基準

本調査において、ドローンを用いた血液輸送について、そのニーズに対するサービスの妥当性および運航体制、技術面での実現可能性を確認することができた。他方、事業の社会実装及び継続的な運営を行う上で、以下のリスクについても確認されている。

### ● 政治リスク：ステークホルダーの意向の変化

本調査において、国立輸血センターの院長（General Director）である ERDENE BAYAR Namijil, MD, Ph.D 氏と密な情報共有を行っている。同氏はドローンを用いた血液輸送に早期から着目し独自の実験を行った経験もあり、当社の調査及び実証活動に全面的な協力を提供いただいた。特に、保健省の動向に係るディスカッションや個別の病院への働きかけなどにおいて尽力いただき、今後の事業拡大や資金調達の方向性を検討するうえでも有益な意見をいただいている。他方、同氏は 2025 年中目途にて国立輸血センター院長の職位を辞することが決定している。こうした公共機関の人事異動によって、機関としての意向が大きく転換する可能性があり、場合によっては事業の継続に支障をきたす場合も考えられる。

ERDENE BAYAR Namijil 氏の辞職に際しては、同氏より当該リスクの指摘があり、同氏の在職中に今後の協力関係、事業継続に係る MoU を締結し文面化することで、当該リスクの緩和を図っている。

● オペレーショナルリスク：適切な保険の適用

ドローンの運航において、その事故等のオペレーショナルリスクをカバーするために保険加入が必須である。特に今回ウランバートルという都市部においてレベル4 運航の実装を行うため日本にて実装されている事業と比較してリスクが大きい。また、輸送用ドローンにおいては、事故時に機体、第三者、輸送される荷物の3件に対して損害が発生する可能性があり、適切な保険商品に加入し、当該リスクを低減させることが必須となっている。

本調査開始時において、モンゴルで輸送用ドローン向けの保険を提供する保険会社は確認されなかった。そのため、Newcom 社を通じて類似の商品を扱う保険会社にアプローチし、事業リスクをカバーできる商品の調整を行っている。具体的には Bodi Insurance LLC にて、類似の保険商品が確認されたため、輸送される荷物など適用範囲の拡張に係る交渉を行い、一定のリスクをカバーできる保険に加入したうえで実証活動に臨んだ。

また本邦受入において、MCAA 職員とドローン保険を扱う日本の保険会社を交えた意見交換を実施しており、より適切なドローン保険商品についての助言を行っている。今後、日本とモンゴルの保険会社の連携が強化されモンゴルの事業環境の整備が進展することを期待すると MCAA からコメントいただいております。当該リスクは将来的にさらに低減される可能性がある。

## 12. 将来的なビジネス展開、ロードマップ

### 12.1. 事業規模のイメージ

<非公開>

### 12.2. 進出形態・実施体制のイメージ

<非公開>

## II. インパクト創出計画書

### 1. ロジックモデル

事業目標：

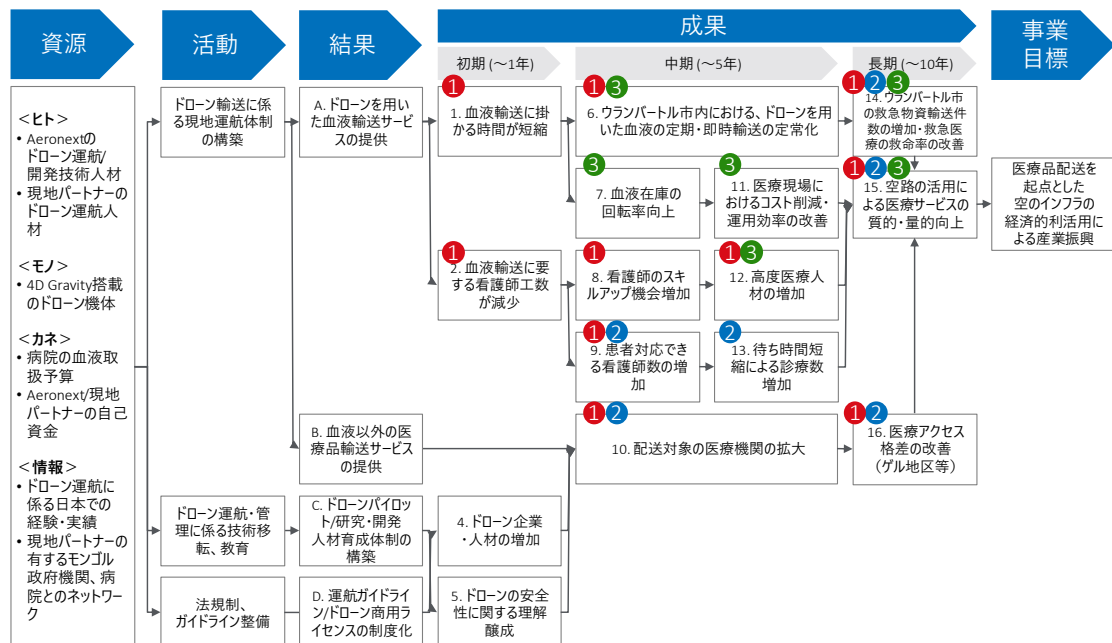
当社の事業目標である、空を社会インフラとして整備し、空域を経済化することを見据え、本モンゴル事業においてはドローンによって空路を活用し、同国の医療サービスの質的・量的向上に資することを目指す。

| 裨益者           | 裨益の種類 | 裨益者の種類 | ロジックモデル上の表現 |
|---------------|-------|--------|-------------|
| 血液輸送に携わる看護師   | 直接    | 個人     | 看護師         |
| 病院にかかる患者      | 直接    | 個人     | 患者          |
| モンゴル国内の病院・保健省 | 間接    | 団体     | 病院・保健省      |

### 課題解決の筋書（ロジックモデル）

モンゴル国ドローン活用による医療品配送網構築のためのビジネス化実証事業

- ① …看護師  
② …患者  
③ …病院・保健省



© 2023 For information, contact Deloitte Tohmatsu Group

## 2. 設定指標

| 結果    |                       |
|-------|-----------------------|
| 指標 A. | ドローンによる血液配送を行う病院の数    |
| 指標 B. | ドローンによって配送される医療品目数    |
| 指標 D  | モンゴル国内における商用ライセンス発行件数 |

| 成果（初期） |                                 |
|--------|---------------------------------|
| 指標 1.  | 救急車輸送と比較した、ドローン血液輸送に掛かる時間の削減率   |
| 指標 2.  | 看護師の就業時間（救急車による血液輸送によって長期化している） |

| 成果（中期） |                                                |
|--------|------------------------------------------------|
| 指標 7.  | 廃棄血液量（輸血センターにて集計されているが現時点では共有いただけておらず、保健省と要調整） |
| 指標 10. | 開通した病院・医療機関へのドローン運航ルート数                        |

| 成果（長期） |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| 指標 14. | ウランバートル市内における血液バック等の緊急輸送件数/緊急輸送依頼件数 |

### 3. 達成目標

<非公開>

以上