ドローンを活用した荷物等配送
に関するガイドライン

Ver.4.0

2023年３月

国土交通省

改訂履歴

改訂日	主な改訂内容
令和３年３月 30 日	ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver.1.0 公表（法令編公表）
令和３年６月 25 日	ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver.2.0 公表（社会実装編公表）
令和４年３月 31 日	ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver.3.0 公表（事例集公表）
令和５年３月 31 日	ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver.4.0 公表（社会実装編の追記・修正、事例集の追加）

目次

【本ガイドラインについて】
１．背景と目的 1
２．適用範囲 1
３．用語の定義 2
４．本ガイドラインの構成 2
第１部　社会実装編
第１章 利用者視点を踏まえた事業コンセプトの構築 4
1.1 ドローンを活用した荷物等配送サービス提供の流れ 4
1.2 地域が抱える課題の整理 5
1.3 課題解決方策としてのドローンの有効性の確認 5
1.4 活用方策の具体化 6
第２章 検討・実施体制の整備 9
2.1 サービス利用者の明確化 9
2.2 サービス提供体制の構築 9
2.3 地元地方公共団体、住民の理解と協力の確保 9
2.4 プロジェクトマネージャーの選定 10
第３章 サービス内容、採算性確保 12
3.1 ユースケースに応じた機材の選定 12
3.2 離着陸場所、飛行ルート及び運航頻度 13
3.3 利用者インターフェース 15
3.4 荷物等の管理・配送 16
3.5 保険への加入 20
3.6 収支改善方策の検討 21
第４章　安全の確保 31
4.1 飛行マニュアルの整備 31
4.2 離着陸場所、飛行ルート 31
4.3 運航管理手法 32
4.4 飛行方法別の安全対策 35
4.5 飛行後の注意 36
4.6 事故時の対処方針 36
第５章　PDCA サイクルの活用等による事業継続性の確保 38
第２部　法令編
１．航空法に基づく安全の確保 39
1.1 無人航空機の登録（航空法第 132 条～第 132 条の 12） 39
1.2 飛行ルールの見直し、レベル４飛行の実現に向けた制度改正 41
1.3 順守事項（航空法第 132 条の 86） 41

1.4 特定飛行（航空法第 132 条の 85、第 132 条の 86） 42
1.5 無人航空機の機体認証制度（航空法第 132 条の 13～第 132 条の 39） 45
1.6 無人航空機操縦者技能証明制度（航空法第 132 条の 40～第 132 条の 84） 45
1.7 無人航空機の飛行に関する許可・承認（航空法第 132 条の 85 第２項又は第４項第２号若しくは同法第 132 条の 86 第３項又は第５項第２号） 46
1.8 飛行計画の通報・飛行日誌の作成（航空法第 132 条の 88、第 132 条の 89） 47
1.9 事故等の場合の措置（航空法第 132 条の 90、第 132 条の 91） 47
1.10 捜索、救助等のための特例（航空法第 132 条の 92） 48
２． 公共施設等の上空の飛行 48
2.1 道路交通法及び道路法 48
2.2 河川法 49
2.3 自然公園法 49
2.4 国有林野の管理経営に関する法律 50
2.5 港則法及び海上交通安全法 50
2.6 土地改良法 51
2.7 地方公共団体が定める条例 51
３． 第三者の土地の上空の飛行 51
４． 重要施設の上空の飛行の禁止 52
５． 電波の使用 52
６． 医薬品の配送 52
７． 信書の送達 53
参照条文 54

事例集（以下、49 事例）

	大都市	都市郊外	地方都市	過疎地（中山間/平地）	過疎地（離島）
日用品・食品	１事例	－	－	17事例	３事例
農水産品	－	－	－	４事例	－
飲食サービス	１事例	１事例	１事例	４事例	－
医薬品	１事例	－	－	10事例	３事例
その他		１事例	－	２事例	－

【本ガイドラインについて】

１．背景と目的

物流機能の維持は、ユニバーサルサービスの観点から非常に重要な課題であり、特に過疎地域等においては、輸配送の効率化のためにドローン物流に注目が集まっている。

ドローン物流の社会実装に向けては、2018 年度に国の調査事業として全国５地域で実証実験が行われたほか、2019 年度にはドローン物流ビジネスモデルの構築に関する基本的な考え方がとりまとめられた。これらを受け、さらに、2020 年度からはドローン物流の実用化に向けた計画策定や機体の導入等に対する支援が国により行われている[1]ほか、全国各地で多様な実証事業が進められている。2022 年 12 月には改正航空法が施行し、ドローンの有人地帯における補助者なし目視外飛行（レベル４飛行）が可能となった。

このような中、今後、ドローン物流の社会実装をより一層推進していくためには、ドローン物流に関する課題を抽出・分析し、その解決策や持続可能な事業形態を整理することが必要であると考えられる。

このため、本ガイドラインは、ドローン物流サービスにこれから着手する主体を対象とすることを念頭においた手引きとして、導入方法や配送手段などに関する具体的な手続きを中心に整理したものである。

また、ドローン物流サービスを広く関係者に展開するために、導入方法等に加えて、これまでに国内で社会実装されたドローン物流事業や、その他実装の際の参考となり得る実証事業における取組等について、事例集としてとりまとめた。

なお、収入の確保策やコスト低減策などについては、本ガイドラインにおいて触れられているが、民間事業者等による自立的な事業運営は道半ばであり、持続可能な事業形態の整理については、今後のドローン物流事業の事例の蓄積などを踏まえ、引き続き検討していくこととする。

今後、一操縦者による多数機同時運航、運航管理システム（UTMS）を活用した同一の空域における高密度飛行といった取組が具体化していくことから、本ガイドラインの内容については、今後の状況の変化を踏まえ、適時適切に見直しを行っていくこととする。

２．適用範囲

本ガイドラインは、レベル３飛行及びレベル４飛行によりドローン物流事業を計画する者を対象とする。

---

[1] 国土交通省公共交通・物流政策部門ホームページ
（https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/seisakutokatsu_tk_000024.html）

３．用語の定義

⑴ 本ガイドラインにおいて、「ドローン」とは、航空法において定義される「無人航空機」のうち、回転翼型（マルチコプター等）、VTOL 型（垂直離着陸型）、固定翼型航空機等の物流の用に供するものとする。

⑵ ドローンの飛行レベルを表１に示すとおり定義する。

表１　ドローンの飛行レベル

レベル１	目視内での操縦飛行
レベル２	目視内での自動・自律飛行
レベル３	無人地帯※での目視外飛行 ※有人地帯において飛行経路下の第三者の立入管理を行った場合も含む。
レベル４	有人地帯（第三者上空）での目視外飛行（補助者の配置なし）

⑶ 「事業計画者」とは、物流事業者や地方公共団体など、物流網の維持や買物支援などの観点から、ドローン物流事業を計画する者をいう。

⑷ 「運航事業者」とは、事業計画者からの委託を受け、ドローン物流サービスの提供のため、ドローンを飛行させる者をいう。なお、運航事業者が事業計画者としてドローン物流事業を計画することもある。

⑸ 「サービス利用者」は、荷物等を受け取る者をいう。

⑹ 「サービス提供者」は、運航事業者・物流事業者・携帯電話事業者・気象観測サービス提供者など運航に関する業務を行う者、商店・病院・薬局など配送される荷物等を提供する者及び配送先における配達人等をいう。

４．本ガイドラインの構成

本ガイドラインは、ドローンを物流の用に供して事業を行うにあたり、適切な事業運営を確保するために必要な事項を記述した「第１部　社会実装編」と、関係法令の適用を記述した「第２部　法令編」により構成する。

また、医薬品を配送するにあたっては、本ガイドラインに加え、別に定める「ドローンによる医薬品配送に関するガイドライン（2023 年３月）厚生労働省、国土交通省」に従う必要がある。

本ガイドラインの構成は、図１のとおりである。

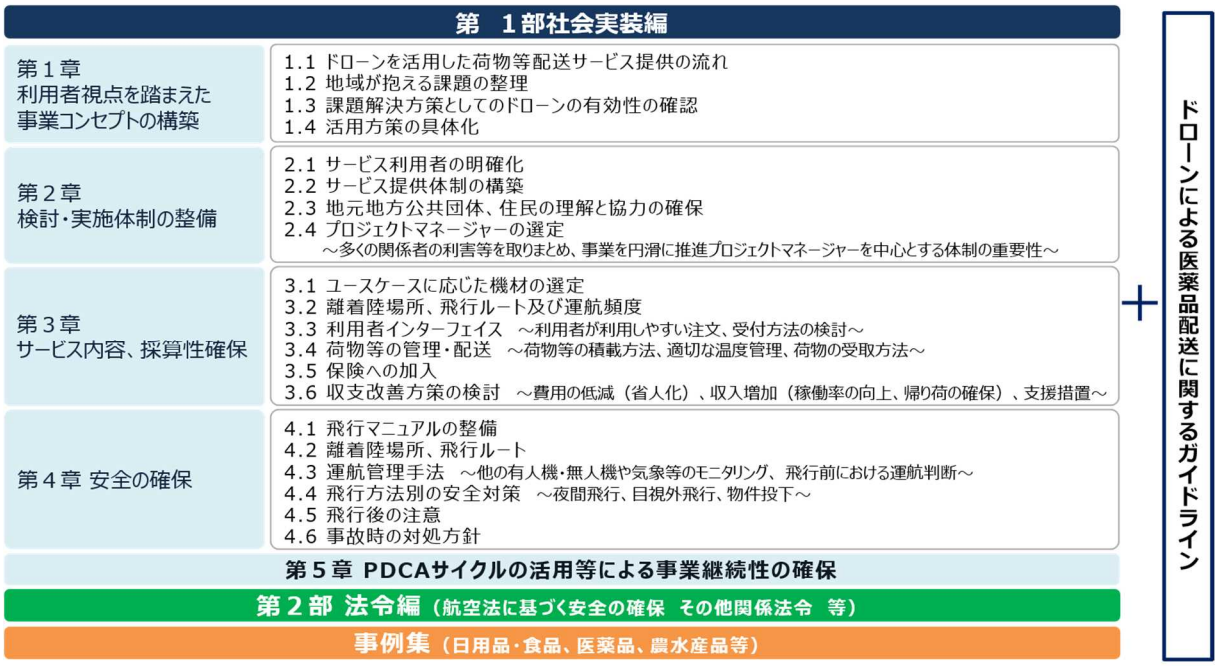


図１　本ガイドラインの構成

第１部　社会実装編

第１章 利用者視点を踏まえた事業コンセプトの構築

ドローン物流の導入は、単なる輸配送の効率化や迅速化にとどまらず、医療アクセスの向上や買物支援など地域生活を支える社会基盤・システムの最適化や、高齢化などにより現状のままでは立ち行かなくなる地域での生活を持続可能とし、さらには地域の発展を目指す取り組みである。

このため、ドローン物流の導入に際して、事業計画者は、ドローンを活用した荷物等配送サービス提供の流れ（1.1）に示すとおり、初めに地域が抱える課題を整理し（1.2）、その課題解決方法としてのドローンの有効性を確認した上で（1.3）、利用者の視点に立脚し、「いつ」「どこへ」「何を」運ぶかなど活用方法の具体化を図ることが重要である（1.4）。

また、ドローン物流の導入後においても、ドローンを運用する中で新たに浮き彫りとなった課題に対応してサービス改善に活かすなど、PDCA サイクルの活用により、継続的に事業内容を見直していくことが望まれる。

1.1 ドローンを活用した荷物等配送サービス提供の流れ

図 1-1 は、荷物等配送にドローンを活用する場合の基本的な手順を示したものである。

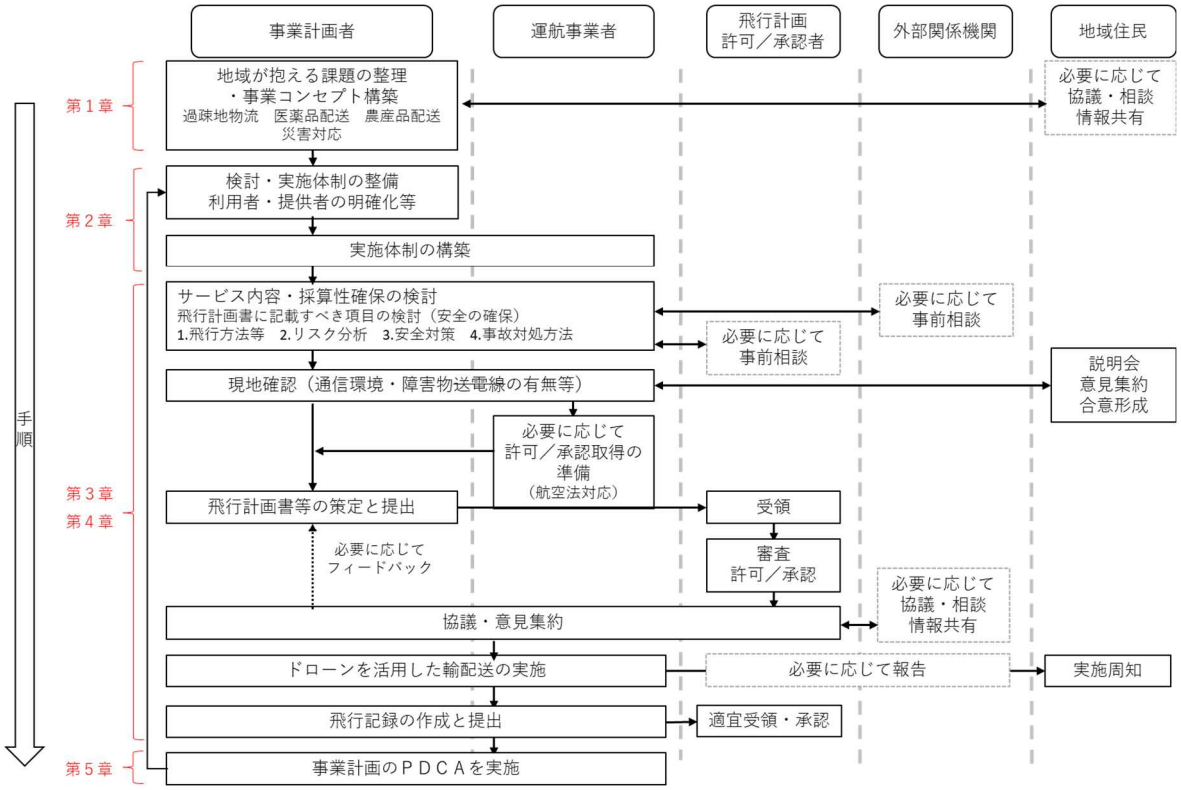


図 1-1 ドローンを活用した荷物等配送サービス提供の流れ

1.2 地域が抱える課題の整理

ドローン物流の導入に際しては、まず、導入によりどのような地域課題を解決しようとするのかについて整理・明確化が必要である。例えば、離島や山間部など物流需要の少ない地域における物流網の維持、自動車免許の返納や店舗撤退による買物困難、地域医療の担い手の減少による医療アクセスの縮小などが挙げられるが、こうした課題（「あるべき姿（目標・水準）と現状とのギャップ（差異）」と定義）の背景・要因・原因を明確にし、地域課題を解決するために必要なドローンの役割を事業計画者が明確に設定すべきである。

1.3 課題解決方策としてのドローンの有効性の確認

次に、整理・明確化された地域課題を解決する手段として、運航事業者も交えつつ、ドローン物流の導入が有効か否かを検証することが必要である。一般に、ドローンは速達性や省人化に優れた効果を発揮できる可能性があるが、積載重量・飛行距離・耐候性・ルート設定といった面では制約があることから、気象条件や経路上の電波環境や障害物等も勘案しつつ、他の手段と比較検討すべきである。

具体的には以下の主な考慮事項に係る項目について検討を行うことが望ましい。（表 1-1、1-2）

表 1-1 主な考慮事項１（地形及び自然環境等に影響を受ける事項）

検討項目	検討事項
ルート設定の自由度	安全なルート設定を確保するために、通信の空白地帯や、鉄塔・送電線など障害物が少なく自由なルート設定が可能であるかどうか。
離着陸場所	離着陸場所や配送物の投下[2]や吊り下ろしが安全にできるかどうか。ドローンポートの設置が可能かどうか。
耐候性	使用する機体の耐候性を鑑み、安定して飛行できる気象条件かどうか。
環境基準	騒音など環境基準に適合できるかどうか。

表 1-2 主な考慮事項２（物流サービス提供に影響を受ける事項）

検討項目	検討事項
航続距離	将来的にサービスを提供するエリアを考慮した航続距離であるかどうか。
最大積載重量	需要予測を踏まえた最大積載重量であるかどうか。
輸送品質	温度や振動など輸送品質が確保できるかどうか。

[2] 第２部法令編 1.4 参照

1.4 活用方策の具体化

1.4.1 活用方策の具体化

課題解決方法としてのドローンの有効性が確認できれば、次に、活用方策の具体化に向けた検討を行う。ドローンを活用する局面としては、宅配便・郵便[3]（※信書の送達については規制があることに留意）のほか、買物支援・医薬品配送・農林水産物輸送などが考えられるが、ドローンでの配送という一局面だけに留まらず、地域の商流・へき地医療・出荷体制全体を最適化するという観点も踏まえ、ドローンの活用方策を具体化する必要がある。

例えば、離島住民の買物支援のためドローンを活用しようとする場合、本土の商店等から離島住民に直接配送するＢtoＣとして設計するのか、本土から離島の商店等に卸として配送するＢtoＢとして設計するのかにより、具体的な設計方法は大きく異なってくる。また、ドローンの最大積載重量や耐候性などを踏まえると、すべての生活必需品をドローンだけで配送することは困難であり、船舶や移動販売車など他の手段と組み合わせた上で実装する必要がある。

また、将来的な配送対象地域や取扱品目の拡大を想定している場合、柔軟な対応が可能となるようにあらかじめシステム設計を行う必要があるため、この段階で検討しておくことが望ましい。

1.4.2 事業コンセプトの構築

ドローンは機体や関連システムも含めた初期費用が大きくなる可能性があることから、フライトあたりの単価を引き下げ、採算性を確保するために、十分な需要を確保し、稼働率を上昇させる必要がある。ドローン物流サービスの需要は、「利用者数」と「利用者一人あたりの利用頻度」により決まるが、稼働率上昇のためには、例えば、より広域でドローンを運用し「利用者数」を増加させるか、取扱サービスや商品数を充実させ「利用者一人あたりの利用頻度」を増加させる工夫が必要となる。また、採算性確保の観点からは、複数の配送先の荷物を同時に搭載する荷物の混載、帰り荷の確保、年間を通じた定常的な需要を押さえ採算の基礎となる貨物を確保することが有効である。（図 1-2）

ドローン物流サービスの需要 ＝ 利用者数 × 利用者一人あたりの利用頻度

[3] 第２部法令編 7. 参照

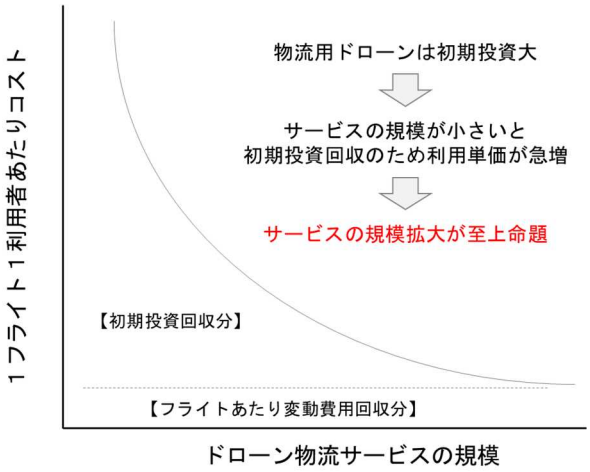


図 1-2 物流用ドローンのコスト構造（イメージ）

このように、ドローン活用方策の具体化にあたっては、利用者数の増加を見込む「Ａ. 利用者数追求型」や、利用頻度の増加を見込む「Ｂ. 利用頻度追求型」又はその両方を追求することが考えられる。

1.4.3 事業形態毎の課題

こうした事業コンセプトを明確にした上で、表 1-3 に示す課題について検討を進める必要がある。

表 1-3 ドローン物流サービスの課題

Ａ. 利用者数追求型において より重視すべき課題	Ｂ. 利用頻度追求型において より重視すべき課題
・対象地域の選定（ニーズ調査） ・効率的な運航（飛行方法やルート等） ・航続距離の確保（機体の選定） ・より広域での合意形成 ・高齢者を含め、より多くの利用者にとってアクセスが容易なインターフェースの導入	・取扱品目の拡充（販売店間の連携等） ・注文、混載システムの導入 ・リードタイムの短縮
共通する課題	
・航路設定（通信の確立、障害物回避等） ・運航管理方法（現地又は遠隔管制） ・利用者への商品受け渡し方法（無人化、ドローンポート等）、本人確認方法 ・他の物流手段との連携（共同輸配送等）	・関係法令の遵守（薬機法[4]等） ・費用負担、料金設定、支払方法 ・住民・地方公共団体の機運醸成、合意形成 ・適切な機体の選定（ペイロード等）

注）採用する事業形態により、重視すべき課題は異なってくる。

例えば、目視外でのドローン運用には携帯電話の電波が利用される場合が多く、携帯電話のエリア外の空域においては通信ができないことから、広域でのサービス導入を志向するＡの場合においては、上空における通信の確立がより切実な課題となる。また、広域運用の場合は航続距離確保の観点から機体の選択肢も制限

[4] 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（昭和三十五年法律第百四十五号）

を受けることとなり、場合によっては、固定翼型や VTOL 型ドローンを選択する必要が生じる。この場合は、事業コンセプトについて、より多くの者（事業計画者、運航事業者、サービス利用者、サービス提供者等）の間での合意形成が求められることとなる。さらに、より多くの利用者に興味を持ってもらうためには、利用しやすい注文方法を導入するなど、サービスへのアクセスの容易さを向上させる必要がある。

一方、利用者一人あたりの利用頻度を追求しようとするＢの場合、品揃えを増やすなどサービスの幅を広げることが必要となることから、販売店間の連携や、それを実現するための注文・混載システムの導入が必要となる。

また、ドローンポートの設置場所や運用管理方法をはじめ、いずれの事業形態においても共通する課題もあり、以下、第２章「検討実施体制の整備」、第３章「サービス内容、採算性確保」及び第４章「安全の確保」において、それぞれ詳述する。

第２章 検討・実施体制の整備

第１章における事業コンセプトの構築の後、検討・実施体制の整備を行うことが重要である。このため、①サービス利用者の明確化、②サービス提供体制の構築、③地元地方公共団体、住民理解と協力の確保、④プロジェクトマネージャーの選定等の検討を行うことが必要となる。

2.1 サービス利用者の明確化

第１章で記述したとおり、ドローン物流の事業コンセプト策定は利用者視点を徹底することが重要であるが、万人のあらゆるニーズを踏まえたサービスを提供することは不可能である。このため、事業コンセプトを明確にすることで、サービスの対象となる利用者やそのニーズを特定する。

2.2 サービス提供体制の構築

サービス利用者の明確化と同時に、事業コンセプトに基づき、事業計画者は、サービス提供者を選定することが必要となる。

サービス提供者のうち、運航事業者の選定にあたっては、価格のみならず、運航実績、安全管理体制、サービス提供体制などについて、総合的に判断することが望ましい。

配送先における配達人等については、ボランティアを募る場合、地元の商店やへき地診療所の職員が実施する場合又は利用者が直接ドローンから受け取る場合などが想定されるが、配送先の地区における地元リソースの状況、荷物等の内容及び安全性などを考慮して選択すべきである。

なお、サービス提供者の範囲は、事業コンセプトに基づき、ドローン物流により提供されるサービス内容に応じて決めるべきである。範囲を広くすれば品揃えが増えるため、利用者にとっての商品の選択肢を増やすことには資するが、オペレーションが複雑になり、運航頻度の減少など、かえって利用者の便益を減じてしまうおそれがある。

2.3 地元地方公共団体、住民の理解と協力の確保

ドローン物流サービスの導入は、地域の未来像を描くなかで地域生活の在り方そのものを見直すものであることから、地方公共団体や住民、現地のサービス提供者の主体的な関与が必要不可欠である。

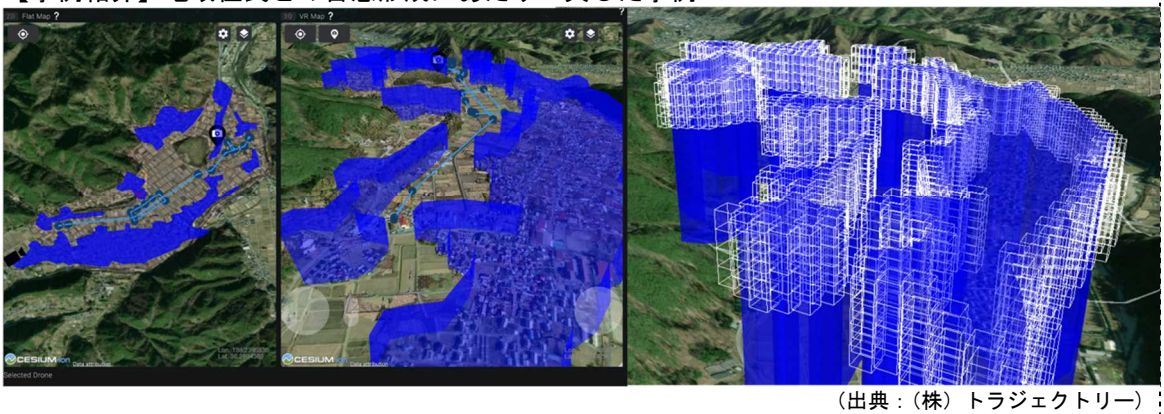
同時に、当該サービスの提供にあたっては、利用者のニーズに対応するだけではなく、騒音・事故の不安・プライバシーの侵害などが課題となることから、レベル４飛行に限らず、飛行経路下の住民等にドローンの上空飛行に対する理解を得るなど、社会受容性を醸成する取組が必要である。

こうした関係者の合意形成や理解醸成に際しては、アンケートやヒアリングによる住民ニーズの把握、協議会の開催による意見集約、説明会やチラシによる周

知、試験飛行への見学会などが考えられ、地方公共団体の積極的な役割も期待される。

なお、民法第 207 条の規定については、一般に、土地所有権は、当該土地を所有する者の「利益の存する限度」で当該土地の上下に及ぶものと解されており、土地の上空を小型無人機が飛行したからといって直ちに所有権を侵害する訳ではないが、住民の理解を得るための取組に努め、社会受容性を確保していくことが必要である。[5]

【事例紹介】地域住民との合意形成にあたり工夫した事例



（出典：（株）トラジェクトリー）

図 2-1 三次元空間情報を活用した合意形成

長野県上田市の実証実験においては、ドローンにより空中写真測量を実施し、３Ｄ地図を作成した。３Ｄ地図をもとに飛行ルートの周辺の空間に存在するリスクを回避する飛行ルートを生成、シミュレーションし、航路の安全性の検証及び地域住民との合意形成に役立てた。（図 2-1）

2.4 プロジェクトマネージャーの選定

ドローン物流の実現には、地域の課題を解決する手段としての事業コンセプトを策定し、関係者との合意形成を通じて、具体的なサービスに落とし込んでいくことになるが、検討すべき事項が多岐に渡ることから、必要な能力を有するプロジェクトマネージャーを選定し、事業コンセプトの策定やその具体化に際して、リーダーシップを発揮させることが重要である。現にこれまで成功しているプロジェクトの多くは、事業計画者や地方公共団体の担当者による強力かつ丁寧なリーダーシップにより運営されている場合が多い。こうしたプロジェクトマネージャーは、地方公共団体職員、地元住民、地元企業又は運航事業者など、様々な立場の者が想定されるが、事業計画者により選定されることで、プロジェクトの計画及び実施の推進主体となる。なお、選定に際しては、類似の事業におけるプロジェクトマネージャーとしての経験年数などを総合的に勘案し、判断することが望ましい。（図 2-2）

[5] 小型無人機の有人地帯での目視外飛行実現に向けた制度設計の基本方針（令和２年３月）小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会　資料
（https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/pdf/siryou13.pdf）

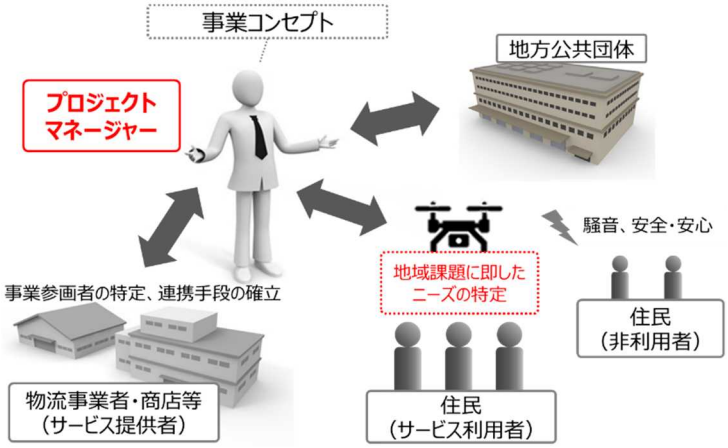


図 2-2 調整すべき利害関係者（イメージ）

【事例紹介】プロジェクトマネージャーのリーダーシップが発揮された事例
　長崎県五島市の実証事業の実施にあたり、早期に地元の合意を得る必要があったが、プロジェクトマネージャーは、
・地域課題の調査やステークホルダー（利用者やサービスにおける関係者）の整理
・ドローンによる課題解決に向けた素案、ユースケースの作成
・ドローンを飛行させる地域の地方公共団体への協力依頼
・事業実施の主要関係者を選定し、関係者による事業コンセプトの明確化
について迅速に対応するなど、円滑な事業実施に向けて必要な知識と経験を活かして事業を推進した。

第３章 サービス内容、採算性確保

第２章「検討・実施体制の整備」における検討・実施体制の検討後、プロジェクトマネージャーを中心として、ドローン物流サービスの提供に関する「①ユースケースに応じた機材の選定」、「②離着陸場所、飛行ルート及び運航頻度」、「③利用者インターフェース」、「④荷物等の管理・配送」、「⑤保険への加入」及び「⑥収支改善方策」の検討を行う。

特に「収支改善方策」の検討にあたっては、提供するサービスが持続的な事業形態であるかを十分に確認することが必要である。（図 3-1）

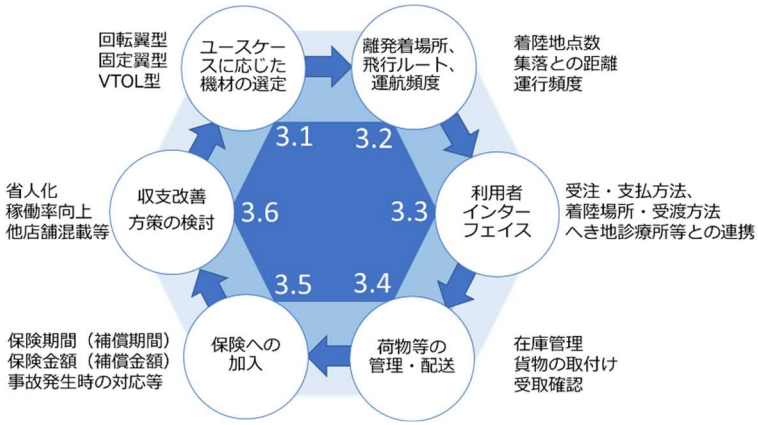


図 3-1 サービス内容、採算性の確保（イメージ）

3.1 ユースケースに応じた機材の選定

ドローンを形態別に分類すると大きく３つの形態（回転翼型、固定翼型、VTOL 型）に分類できる。回転翼型には、複数の回転翼を持つマルチコプターや、回転翼がひとつであるシングルローター型のヘリコプターがある。

マルチコプターは３つ以上のローターを搭載した回転翼機であり、ローターの数で、「クワッドコプター（４ローター）」や「ヘキサコプター（６ローター）」などと呼ばれている。空中でのホバリングなど安定した飛行が可能であり、６ローター以上のマルチコプターであれば、何らかのトラブルでローターの１つが停止しても、他のローターによって推力とバランスを保つことが可能な機体もある。シングルローター型は大型のローターを使用するため、出力が大きく、物流用などとして注目されている。

また、固定翼機は、飛行速度が速く、回転翼機に比べ、飛行時のエネルギー効率が高いことから、長距離、長時間の飛行ができるという特徴がある。このため、広範囲でサービスを提供するのに適している。

さらに、狭い場所で離着陸でき、空中で静止できる回転翼の特性を固定翼機に組み合わせた VTOL 型も存在する。着陸地点の地形や飛行距離などを考慮し、適切な機材を選定する。[6]（図 3-2）

[6] 出典：インプレス総合研究所「ドローンビジネス調査報告書 2021」より国土交通省作成

（出典：ANA ホールディングス（株））
回転翼型（マルチコプター）

（出典：KDDI スマートドローン（株））
回転翼型（シングルローター）

（出典：Zipline International Inc.）
固定翼型

（出典：エアロセンス（株））
VTOL 型

図 3-2 ユースケースに応じた機体の選定

加えて、2022 年 12 月には改正航空法が施行したことに伴い、レベル４飛行を実施する場合は第一種機体認証を取得した機体が必要である。

3.2 離着陸場所、飛行ルート及び運航頻度

3.2.1 離陸場所

ドローンの離陸場所は、荷物等の出荷場所近傍又は後述の飛行ルート設定上で利便性が高い場所に設置する。出荷側が単一店舗である場合は、当該店舗近傍の空き地等になるが、複数店舗からの荷物等を混載する場合は、店舗ごとの出荷頻度等も加味して、中間地点などに決定することも考えられる。

3.2.2 着陸場所

ドローンの着陸場所は、荷物等の配送先が商店やへき地診療所等となる場合は、その近傍地となるが、直接消費者に向けた配送を行う場合には、公平性の観点から荷物の受取場所までの距離に配慮することや、ドローンによる騒音やダウンウォッシュ（吹き下ろし風）による土埃や雪の巻き上げにも配慮することなどが必要である。

3.2.3 飛行ルート

飛行ルートについては、携帯電話等、使用する無線システムの電波の状況、第三者の立入監視措置の容易さなどを考慮して決定する。また、騒音・事故・プライバシーの侵害等への配慮の観点から、社会受容性が醸成されるまでの間は、有人地帯の上空を飛行する場合には、飛行経路下の住民等に対し、住民説明会等によりドローンの上空飛行に対する理解を得るなど、社会受容性を醸成する取組が必要である。

目視外飛行に際しては、操縦及び画像伝送のために携帯電話の電波（LTE 回線）を用いるケースが多く、事前に電波の状況を調査した上で、経路上に不通区間がある場合は、迂回するか基地局等を新たに設置するか、他の無線システムを使用（併用）するかを選択する必要がある。衛星通信を用いて操縦・画像伝送を行うことも可能であるが、一般的に費用が高額になる可能性が高い。昨今では、衛星通信を活用して携帯電話の電波（LTE 回線）の通信を確保し、ドローンの遠隔制御・画像伝送を実現している物流事例がある。

このほか、安全性確保の観点から、飛行経路上の大きな高低差の有無、地図には現れない送電線や鉄塔の有無等についても確認するほか、航空法上の関連規定に従う必要がある。

【事例紹介】衛星通信を活用した事例

埼玉県秩父市中津川地内における日用品や医薬品等配送では、衛星ブロードバンドサービス「Starlink」を活用して、モバイル通信環境を確保し、ドローンの遠隔自律飛行による物資の配送を実施している。

衛星通信を活用することにより、これまでモバイル通信環境を確保することが出来なかった災害時や過疎地域等においても、ドローン物流が提供可能になる。その他静止軌道の衛星通信よりも、通信速度や遅延の改善といったメリットがある。

（出典：KDDI スマートドローン㈱）

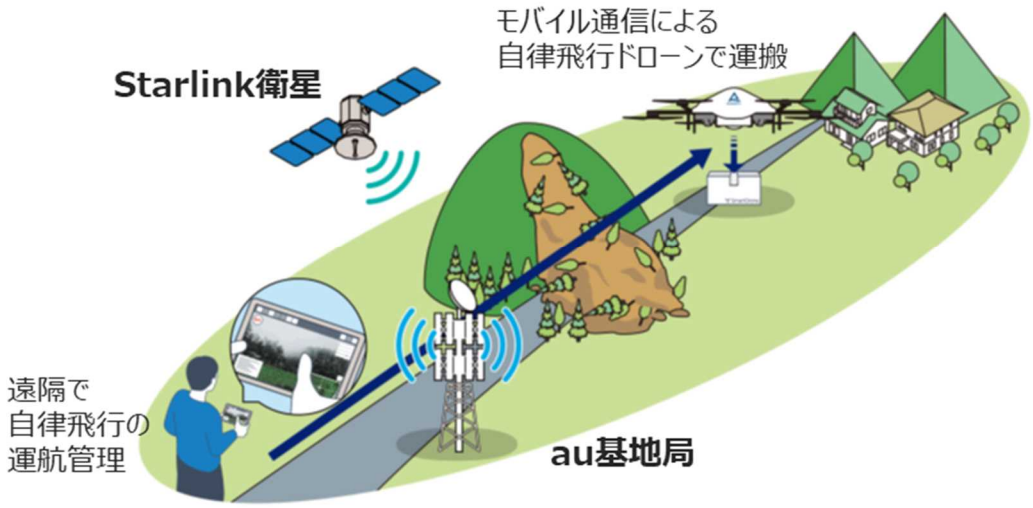


図 3-3 衛星ブロードバンドサービス「Starlink」を活用したドローン配送

3.2.4 運航頻度

ドローン物流サービスに対する需要を踏まえ、適切な運航頻度を設定する。運航頻度を高め、稼働率を上げることは採算性を確保するためには必要である。また、高い就航率を維持するため、天候不良であっても運航できるよう、気象条件等を考慮した適切な機体を選定する必要がある。雨天時などドローンが飛行できない場合の代替輸送の確保についても検討することが望ましい。

代替輸送の確保にあたっては、運航事業者等が自ら対応できる場合と、運航事業者等で自ら行うことが困難なために荷物等を提供する事業者において手配の必

要がある場合があることから、代替輸送の責任を誰が負うのかを、運航事業者等と荷物等を提供する事業者等の関係者間であらかじめ確認しておくことが必要である。

3.3 利用者インターフェース

ドローン物流サービスの提供にあたっては、必要に応じて、利用者からの注文を受け付けるインターフェース（端末）を検討する。インターフェースの選定にあたっては、多くの利用者が容易に注文できるシステムであることが望ましい。以下に主なインターフェースの特徴を示す。

〔電話〕

サービス利用者がサービス提供者に電話をして注文する方法である。一般的な受付方法であるが、サービス提供者が受付要員を配置することや、注文の聞き違いが発生するおそれがあることなどに留意する必要がある。

〔ＦＡＸ〕

サービス利用者がサービス提供者に注文用紙をＦＡＸにて送信し注文する方法である。店舗側が一時不在時であっても注文を受け付けることが可能である。誤字脱字・乱筆、誤読等により注文内容に認識齟齬が発生する可能性があることなどに注意が必要である。

〔インターネット、スマホアプリ〕

サービス利用者がインターネットやスマホアプリを使用して注文する方法である。サービス提供者は、注文から決済、輸送状況まで一元管理が可能であり、店舗の商品管理データと連動することで、在庫状況をサービス利用者に提供することが可能となる。利用者は注文の受付時間中はいつでも注文できるが、パソコンやスマートフォンの操作に不慣れな方がいること、アプリの開発費用等の追加コストがかかることなどに留意する必要がある。

〔専用ポスト〕

利用者が注文用紙を専用のポストに投函し注文する方法である。利用者がポストまで注文用紙を投函しに行く必要があり、移動が発生することなどに留意する必要がある。

〔ケーブルテレビ〕

ケーブルテレビのリモコンを用いて、サービス利用者がテレビ画面を見ながら商品を注文する方法である。注文システムの利用料金と買物代金は、毎月のケーブルテレビの受信料と合わせて口座振替される。パソコンやスマートフォンの操

作に不慣れな方でも簡単に操作ができる。（図 3-4）

（出典：KDDI スマートドローン（株））

図 3-4 ケーブルテレビによる注文

〔音声印字〕

サービス利用者から受け付けた電話の音声を自動で印字するシステムである。店舗側が一時不在時であっても注文を受け付けることが可能である。（図 3-5）

（出典：大分県）

図 3-5 音声印字による注文の受付

3.4 荷物等の管理・配送

3.4.1 荷物等の搭載方法

ドローンへの荷物等の搭載方法は、以下のような事項について適切に管理する。

① 機体への荷物の搭載方法や機体に定められた運用制限を守ること。
② 不用意に荷物が落下しない機構であること。（例：機体への荷物の確実な固定）
③ 過積載を防止すること。（例：荷物重量の事前計測、過積載センサーの利用等）
④ 安全な飛行を損なうおそれがある荷物を配送しないこと。（例：強い磁力を発する荷物等）
⑤ 安全な飛行を損なうおそれがある荷物の積み方をしないこと。（例：ドローンの重心を著しく偏らせる積み方等）

3.4.2 配送時の品質管理

配送する商品の中には温度管理が必要なものもある。このため、冷凍・冷蔵・温蔵が必要な荷物等を配送する場合には、保冷剤（※ドライアイスは航空法上の

危険物のため、同法に基づく承認が必要）や断熱材を使用し、適切に温度管理することが望ましい。また、急な降雨等から荷物を防護する措置を講ずることも望まれる。（図 3-6）

品質管理が必要な商品については、運航事業者以外にも荷送人等が温度管理や防水が可能な適切な容器を準備することも考えられる。荷送人等が準備した容器について運航事業者が品質管理のすべての責任を負うことは困難であるため、品質管理の責任を誰が負うのかを、運航や荷物に関わる事業者間であらかじめ確認しておくことが必要である。

特に、医薬品の配送に当たっては、「ドローンによる医薬品配送に関するガイドライン」に従って、医薬品の品質確保のほか、確実な受け渡しと紛失防止、責任の明確化等を行う必要がある。

（出典：ANA ホールディングス（株））

図 3-6 輸送容器に保冷バックを活用した事例

3.4.3 荷物等の受取

荷物等の受取方法は、受取人の属性や運ぶ荷物等の種類によって最適な方法を選定する。受取方法としては、①ドローンから輸送容器を取り外し、②輸送容器から取り出した荷物等をサービス利用者へ受け渡す方法、③ドローンからの物件投下により受け取る方法について検討する。（図 3-7）

（出典：ANA ホールディングス（株））

図 3-7 輸送容器からの荷物等の取り出し及び受け渡しの様子

①については、安全性の観点から、自動で輸送容器の切り離しができるドローンが望ましい。そうではない場合には、輸送容器からの荷物等を取り出す者が回転中のプロペラや離着陸中の機体等に接触し負傷することがないよう、あらかじめ安全教育を行うなど十分な安全対策を講じることが必要である。

また、運航事業者以外の者でも容易に容器を取り外せるような機体の選定をすることが望ましい。いずれにしてもあらかじめ安全教育を行い、関係者へ取り外しを体験してもらうなどの取組を行うことが必要である。

②については、サービス利用者が直接受け取りに行く方法、ボランティアや集落支援員[7]等がサービス利用者に荷物等を届ける方法、電子鍵付き収納ロッカー又は自動収納機能付きドローンポートなど多様な方法が存在するため、費用対効果等を考慮し、適切な受取方法を選定する。（表 3-1）

③については、運航事業者は荷送人から荷受人に荷物等を引き渡す責務を負うことになるため、物件投下を実施する場合は、盗難等のトラブル発生の防止、風雨や動物の糞尿被害発生の防止、外装表示によるプライバシーの漏洩等の防止等の対応が求められる。また、物件投下によるドローン配送は着陸して受け渡すドローン配送よりも揺れや衝撃を受けることから、壊れやすい荷物等品質管理に特段の配慮を要するものについては事前に配送可能か十分に検証した上で、実際の配送では梱包に細心の注意が必要である。さらに、安全上の対策として、投下前に投下範囲の安全確認が完了するまでは、機体から輸送容器を投下しないようにするとともに、投下が完了するまでは荷受人が投下範囲に近寄らないようにする必要がある。特に、荷受人に対しては、事前に投下範囲と受け取り手順について十分に説明し、理解してもらうように対応する必要がある。

なお物件投下を実施する場合は、事前に地方航空局長の承認を得ることに留意する必要がある。機体について不用意に物件を投下する機構でないことや、飛行させる者に５回以上の物件投下の実績を有する必要があるなど、安全上の基準が求められる。

[7] 総務省ホームページ（https://www.soumu.go.jp/main_content/000845763.pdf）

表 3-1 荷物等の受取方法の例

方法	手渡し	電子鍵付き 収納ロッカー	電子鍵付き 自動収納機能付き ドローンポート
写真	 （出典：楽天グループ（株））	 （出典：ANA ホールディングス（株））	 （出典：大分県）
特徴	・対面にて荷物等の受け渡しを実施	・収納ロッカーを介して荷物の受け渡しを実施 ・人による収納	・収納ロッカーを介して荷物の受け渡しを実施 ・機械による自動収納
方法	マーカー認識用 ドローンポート	吊り下げ式による受け渡し	
写真	 （出典：大分県）	 （出典：大分県）	
特徴	・マーカー認識による荷物等の自動切り離し ・切り離し後、自動離陸	・吊り下げ式による荷物等の切り離し	

【事例紹介】荷物等の受取の事例

島根県美郷町の実証事業においては、荷物が公民館に到着後、公民館職員がその荷物を受け取った。

今後、サービス利用者と連絡が取れない場合には、公民館で一時的に荷物等を保管し、サービス利用者と連絡が取れた場合には、公民館職員がサービス利用者宅まで荷物等を届けるなどの配送方法を検討している。（図 3-8）

（出典：島根県美郷町）

図 3-8 荷物等の受取の様子

【事例紹介】物件投下による荷物等の受取の事例

長崎県五島市における医薬品や日用品等配送では、パラシュート付きの箱を使用して、自動で定められた場所に投下し、投下完了後にサービス利用者（医療従事者や住民）等が箱を受け取っている。物件投下をすることにより、配送先でのドローンの離着陸が不要となるとともに、バッテリーの消耗の低減による航続距離の延伸、当該機体の配送頻度の向上等の効果が期待できる。

医療用医薬品については、2022 年 5 月から医療機関への商業配送を開始している。

（出典：そらいいな㈱）

図 3-9 物件投下の事例

3.5 保険への加入

飛行中の航空機や他のドローンとの接触又は衝突、ドローンや輸送貨物の落下等により、第三者に対して損害を与えた場合の賠償に備えて資力を確保する必要があり、その方策として賠償責任保険に加入することが望ましい。特に、死亡や後遺障害に至る事故が発生した場合は、高額な賠償につながる可能性がある。また、ドローンの機体損壊や貨物の損壊等に備えるための損害保険に加入することが望ましい。なお、保険加入にあたっては、少なくとも以下の３点について注意すること。

① 保険期間（補償期間）について

飛行開始から飛行完了までを漏れなくカバーする必要がある。

なお、輸送の開始から輸送が完了するまでの全体の工程において、保険の切れ目がないことを確認することも必要である。

② 保険金額（補償金額）について

対人賠償、対物賠償ともに充分な金額とする必要がある。

③ 事故発生時の対応等について

保険金請求書をはじめとした保険金請求に必要となる資料や事故報告先の確認、事故発生時の被保険者の対応事項等を保険契約締結時に確認する必要がある。

【事例紹介】飛行中の事故による損害保険の補償事例

空撮を行う会社の従業員がドローンで空撮中、突風により機体が操縦不能となり、付近の高層ビルの窓ガラスに接触し破損。修理にかかる費用、約750万円の賠償が必要となった。機体についても接触の衝撃で落下、全損となった。加入していた賠償責任保険、機体保険からそれぞれ保険金が支払われた。

想定されるリスク	主な事故例	対応する保険商品
第三者への損害賠償リスク	☞落下した機体が歩行者にあたってケガをさせた ☞操縦ミスにより機体が建物にあたり屋根を壊した	☞施設賠償責任保険
機体に関するリスク	☞強風により機体が地面に墜落し、大破した	☞動産総合保険
貨物に関するリスク	☞ドローンが墜落し、輸送中の貨物が破損した	☞貨物保険 ☞受託者賠償責任保険

（出典：三井住友海上火災保険㈱）

図 3-10 ドローン飛行に伴うリスクと損害保険

3.6 収支改善方策の検討

持続可能なドローン物流サービスを提供するためには、収入増加や経費抑制による既存物流の赤字の大幅な縮小を含めた採算性の高いビジネスモデルの構築が不可欠である。

3.6.1 ドローン物流サービスに係る費用

現在、我が国では、ドローン物流サービスの社会実装に向けた実証事業が全国各地で実施されているところであるが、サービス提供に係るフェーズ（「導入期→成長期→成熟期→衰退期」と定義。）としては、導入期にあると考えられる。

このため、現時点においては、当該サービスに対する社会の理解や認知が十分ではないと考えられることから、サービスの提供に際して、設備投資のほか、住民説明会など社会受容性を醸成するための取組も必要となり、成長期や成熟期などと比べ、より多くの初期投資が必要となる。

〔主な初期投資費用〕

① 機体、関連設備の導入に要する経費
② 事務手続きに要する経費（許認可手続き等）
③ 試験飛行に要する経費（委託費、人件費、電気・燃料、通信費）
④ 社会受容性を醸成するための経費（住民説明会など）

※特に④については、導入期に多くの費用を要する。

サービス提供のすべてのフェーズにおいて恒常的に発生する費用のうち、主なものとして、

・機体経費（初期投資償却費用、ランニングコスト（点検費用、保険料、電気代、消耗品等））
・運航経費（システム経費（システムの使用料、通信費用等）、人件費（操縦者、操縦者支援員、立入管理要員、配達員等））

等が挙げられる。

国内で実際に提供されているドローン物流サービスの中には、これらの経費の合計額に占める人件費の割合が約４割を占める事例があるなど、現時点でのドローン物流サービスでは人件費が大きな割合を占めている。このため、収支改善方策を検討する際には、人件費をいかに低減できるかがポイントである。

3.6.2 費用の低減に向けた検討

費用を低減するために、以下の事項を検討することが望ましい。3.6.1 で示したとおり、特に運航に要する人件費の負担が大きいことから、安全確保を前提に合理的な運航管理体制を構築することが有効である。（表 3-2）

表 3-2 費用低減に向けた留意点

機体経費	初期投資償却費用	物流用ドローンは高額であることから、サービスの提供にあたっては、適切なスペックの機体を選定し、初期投資を抑えることが重要である。なお、初期投資の負債やリスク低減には、機体などについてリースを活用することも考えられる。
	ランニングコスト	機体購入時に保険料、定期点検費用、電気代、消耗品等について、どの程度の費用が発生するのかを確認しておく必要がある。
運航経費	ドローンの運航に係る システム経費 ※システムの使用料、通信費用等	運航管理システムには、有償又は無償のシステムが存在することから、サービスの提供にあたり、必要な機能を備えた適切なシステムを選定する。
	ドローンの運航に係る人件費 ※操縦者、操縦者支援員、 立入管理要員、配達員等	ドローンの運航に係る人件費は、大きな割合を占めることから、安全確保を前提に合理的な運航管理体制（作業要員の熟練度向上や技術の導入による省人化等）を構築することが有効である。

【事例紹介】遠隔操縦者１名による複数機運航の事例

国立研究開発法人　新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が推進するプロジェクト「次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト（ReAMo（リアモ）プロジェクト）」において、鹿児島県大島郡瀬戸内町における離島間の物資輸送をユースケースとして、遠隔操縦士１名が同一空域内で２機同時運航を実施した。

今後は、必要な機体・システム・運用要件等を確立し、飛行実証を重ねることで、省人化に資するドローンの１操縦者多数機運航を実現し、採算性のあるドローン物流の社会実装をより一層推し進めていくことを目指す。

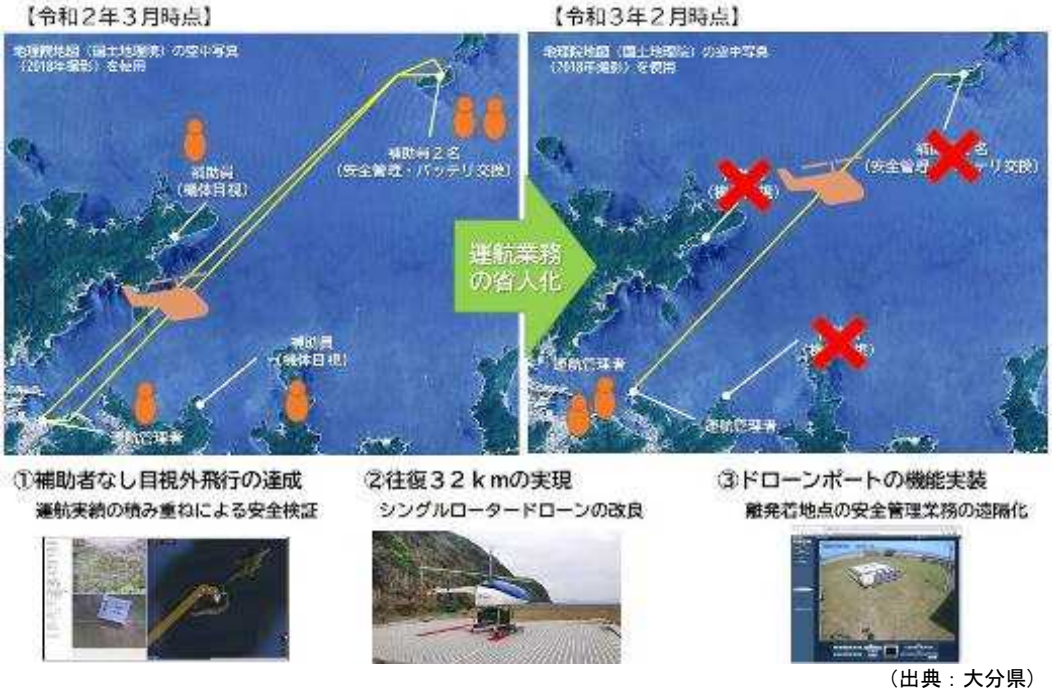
（出典：日本航空㈱、KDDI㈱）

（図 3-11）１操縦者による複数機運航の事例

【事例紹介】大分県津久見市における人件費削減の取組

ドローン物流における運航コストの大部分は人件費であり、採算性の向上を図る上で省人化を進めることが重要である。

このため、大分県津久見市の実証事業においては、事業開始時点で有人機との衝突回避のための空域監視、着陸地点の安全管理やバッテリー交換のために補助者を配置していたが、飛行実績を積み重ね、「補助者なし目視外飛行」を達成した。具体的には、ドローンポートに設置した監視カメラによる周辺監視、往復飛行できる機体性能の強化を通じ、運航管理者ほか１名のみで飛行できるよう省人化を達成した。(図 3-12)



（出典：大分県）

図 3-12 人件費削減の取組事例（大分県津久見市）

3.6.3 収入の増加に向けた検討

ドローン物流サービスの提供にあたっては、収入増加による既存物流の赤字の大幅な縮小を含めた採算性の高いビジネスモデルの構築が不可欠であり、その際の基本的な考え方は以下のとおりである。

なお、現状ではドローンの積載能力や航続距離等が限定的なため物流需要が限られているが、技術開発等の進展により需要が大幅に拡大した場合は収益性が向上する可能性がある。

① ドローンの多頻度利用（他用途含む）による収益性向上

- 同一区間における輸配送の多頻度化が重要である。加えて、複数区間における輸配送を実施することにより更なる多頻度化が可能である。
- また、観光振興、農林水産業利用、測量、害獣対策等の物流以外への機体の活用による多頻度化も効果的である。なお、他用途への活用にあたっては企業同士の連携によるドローン利活用体制の構築が必要である。

【事例紹介】マルチユースの具体事例（物流×被災状況のモニタリング等）

日本郵便（株）は三重県熊野市で、荷物及び郵便物を中山間地の受取人宅へドローンで配送する実証を行った。これに合わせて、総務省の実証事業として、①災害時に孤立した地域等に救援物資を輸送する(図 3-13)、②災害時に被災状況をモニタリングする実証を行い(図 3-14)、平常時に郵便物等の配送に使用するドローンを、災害時に地域の課題解決に活用する検討を行った。

（出典：日本郵便（株））

図 3-13 ドローンによる荷物・郵便物の配送

（出典：総務省）

図 3-14 配送用ドローンの公的利用（被害状況のモニタリング）

② ドローン物流に適した荷物等の選定（需要開拓を含む）

・ドローンの速達性を活かした少量で高価値な商品（医薬品等）の選定に加え、新たな価値の創出が有効である。

【事例紹介】少量で高価値な商品を選定した事例

千葉県千葉市と神奈川県横浜市間の実証実験においては、3D プリンターで製作される歯科技工物を配送している。歯科技工物は単位重量当たりの付加価値が極めて高いため、ドローン配送に適しており、配送コストを考慮しても採算を取ることができる。これにより、慢性的な渋滞が問題となっている東京湾岸エリアを回避でき、ビジネス採算性を満たした物流エコシステムを実現できる。(図 3-15)

素材	ジルコニアレイヤリング（対工士立ち合い）	ジルコニア レイヤリング	オールジルコニア グラデーション	セラミック E-MAX	オールジルコニア 単色	CAD/CAM 冠	メタルクラウン
写真							
素材の特徴	特異の技工士立ち合いのもと、安価・可用・適合など最高グレードの補綴物を製作します	人工ダイヤモンド素材を内面に入れ変質をセラミックス中間にも表示して審美表現します	何層にも色分けされたブロックを削りだして製作します	すべてセラミックで審美表現します	人工ダイヤモンド素材で歯単体を作ります。強い強度を持ちます。	保険で認められたプラスチックブロックで全体を作ります	保険で認められた金属で全体を作ります
費用	￥120,000（税別）	￥98,000（税別）	￥80,000（税別）	￥70,000（税別）	￥50,000（税別）	保険適用	保険適用
当院の保証期間	5 年	5 年	5 年	5 年	なし	なし	なし
審美性	★★★★★	★★★★☆	★★★☆☆	★★★★☆	★★☆☆☆	★★☆☆☆	★☆☆☆☆
耐久性	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★☆☆	★★★★★	★☆☆☆☆	★★☆☆☆
金属アレルギー	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★☆☆☆☆
選ぶポイント	最も美しい最新の審美治療 ブリッジにも対応	特殊な色を使わない最新の審美治療 ブリッジにも対応	一般的な歯の色調を再現可能な審美治療 ブリッジにも対応	透明度が高く審美性に優れている 単冠のみ対応	丈夫	こだわらない	こだわらない
長所	セラミックにより独存歯とまったく同じ色調が可能 金属フレームを使用しないためアレルギーが起こりにくい 歯肉との境目が分かりにくい 歯肉の色がきれい	セラミックにより独存歯とまったく同じ色調が可能 金属フレームを使用しないためアレルギーが起こりにくい 歯肉との境目が分かりにくい 歯肉の色がきれい	グラデーションのジルコニアブロックにより歯に近い色が可能 金属フレームを使用しないためアレルギーが起こりにくい 歯肉との境目が分かりにくい 歯肉の色がきれい	透明感を持った素材で審美的に優れている 金属フレームを使用しないためアレルギーが起こりにくい 歯肉との境目が分かりにくい 歯肉の色がきれい	歯ぎしりをする患者様には適応 金属を使用しないため、アレルギーが起こりにくい	保険適用で安価	保険適用で安価
短所	なし	特殊な色の症例には不可	特殊な色の症例には不可	はぎしりがある症例、ブリッジには不可	色は単色で不透明な白色本来の歯の色とは異なる	小臼歯、下顎第一大臼歯のみ適応 経年的に変色する	金属アレルギーの心配がある 見た目の金属色が気になる

（出典：先端ロボティクス財団・DS デンタルスタジオ(株)）

図 3-15 ドローン配送に適した歯科技工物

③ 帰り荷の確保

・配送事業においては、一般的に戻り便が空荷になることが多く、輸送効率が低い状況となっている。このため、戻り便を荷物等の集荷や地域産品の出荷に活用することなどについて、事業計画段階から調査しておくことが有効である。

【事例紹介】帰り荷確保に向けた取組事例

群馬県安中市の実証実験においては、ドローンデポとゴルフ場、病院の３点をトライアングルで結び、帰り便を確保し、空荷にしない取組を進めている。具体的には、旧小学校からゴルフ場に向けて地元の野菜をドローンで配送する。届いた野菜を使ってレストランでシェフが調理し、作った弁当を市街地で販売するため、商店の近くの病院までドローンで配送する。病院からの薬剤や商店からの食料品・日用品を旧小学校までドローンで配送する。(図 3-16)

これにより CO2 排出量削減といった効果や、実際にレベル４飛行を実現していくことで補助人員が不要となり、配送コストの削減が期待できる。(表 3-3)

(出典：国土交通省物流政策課)

図 3-16 安中市における帰り荷確保に向けた取組

表 3-3　帰り荷を確保することによる定量的効果

	補助人員*5 (人/日)	人件費*6 (万円/年)	輸送距離 (km/回)	CO2 排出量*7 (kg-CO2/年)	CO2 削減効果 (kg-CO2/年、%)
(A)既存物流*1	0	0	22.3	2,663	-
(B)片荷輸送の実証*2	14	4,200	41.4	264	2,399 (90.11%)
(C)帰り荷を確保した実証*3	14	4,200	20.7	132	2,531 (95.06%)
(D)レベル４飛行に対応した*4 帰り荷を確保した輸送（実装後）	0	0	20.7	132	2,531 (95.06%)

*1　２ｔトラックを利用し、Ａ（旧小学校）→Ｂ（ゴルフ場）→Ｃ（病院）→Ａの順に配送する設定
*2　行きは実入り、帰りは空荷を想定し、Ａ→Ｂ→Ａ、Ｂ→Ｃ→Ｂ、Ｃ→Ａ→Ｃの順に配送する設定
*3　Ａ→Ｂ→Ｃの順に、それぞれ実入りの荷物を配送する設定
*4　レベル４飛行が可能となり、有人地帯上空を含め補助人員を配置せずにドローン配送を実施する設定
*5　実証実験の中で実際に配置した補助者（操縦者及びトラックの運転手は除く。）の人数を踏まえて設定
*6　日当として 10,000 円/人、年間 300 日間の稼働を設定（小売店等における週１回の休業日を考慮）
*7　単位毎の CO2 排出量は２ｔトラックでは 0.199(kg-CO2/km)、ドローンでは 0.0106(kg-CO2/km)として算出
　　１日あたり昼前・夕刻の２回、年間 300 日間の稼働を設定

3.6.4 支援措置

ドローン物流の実用化に際して、量産・習熟効果が出るまでの初期段階（導入期）においては支援が必要である。また、地域の課題解決に活用する地方公共団体が継続的な支援を実施すれば非常に有用と考えられる。さらに、地方公共団体による支援に対し国が支援することも有用である。その際の基本的な考え方は以下のとおりである。

なお、前述のとおり、一部の地方公共団体では地方創生推進交付金や過疎地域等自立活性化推進交付金を活用している例も存在する。また、令和３年度から、地方が抱える課題をデジタル実装を通じて解決し、持続可能な経済社会を目指すことを目的としたデジタル田園都市国家構想推進交付金[8]が新たに創設されている。

① 機体等の購入・所有等に対する支援措置

・ドローンの導入により物流の効率化が実現するものの、高額な初期投資や専門知識・技能を有する人員確保や、社会受容性の醸成も必要となることから、ドローン物流を促進するためには量産・習熟効果によるドローン物流システムの低廉化実現まで支援することが必要である。

・ドローンは買物支援、観光振興、農林水産業利用、河川管理、害獣対策、災害時の緊急物資輸送等地域課題の解決の有望な手段となる可能性がある。

⇒国や地方公共団体による機体・付帯設備（ドローンポート・気象観測装置等）・ドローン物流システムの購入及び改修に対する補助制度（地方公共団体が補助する場合は国による支援を行う場合を含む）が効果的である。また、地元地方公共団体等が機体等を取得・所有した上で日常の運航・維持管理等を民間事業者に委託するというスキームも可能である。

② 運航に対する支援措置

・ドローン導入により住民等に対するサービス水準が向上する場合や地方公共団体が買物支援等に要する費用が低減する場合は、継続的に運航経費を支援する一定の意義がある。

⇒地方公共団体による地域の課題解決に貢献する運航の経費に対する補助制度（国による支援を行う場合を含む）が効果的である。

[8] 内閣官房ホームページ（https://www.chisou.go.jp/sousei/about/mirai/policy/policy1.html）

【事例紹介】地方創生推進交付金を活用した事例

埼玉県秩父市では、地方創生推進交付金（Society5.0 タイプ）を活用し、山間地域の少子高齢化による「ヒトとモノ」の移動の困難さに着目した物流・公共交通ネットワークの構築に向けた取り組みを官民連携で推進している。この取り組みではドローンや自動運転（配送）、IoT などの未来技術を活用し、物流、生活交通、観光交通、医療などの多様な分野のサービスについて、民間事業者が持つ強みや技術を生かした連携体制をとりながら、「ヒトとモノ」の移動を最適化・効率化する Society5.0 社会の実現を目指している。（図 3-17）

（出典：埼玉県秩父市）

図 3-17 秩父市の事業イメージ

3.6.5　サービスプラットフォームの利用

ドローン物流サービスの提供にあたっては、事業計画者が自ら事業の立ち上げを実施するのではなく、専門業者が提供するサービスプラットフォームを活用し、初期投資費用及びランニングコストを低減する方法も有効である。

【事例紹介】サービスプラットフォーム（その１）
〔KDDI スマートドローン株式会社：スマートドローンプラットフォーム〕

4G LTE ネットワークに対応し、ドローン物流等各用途での遠隔目視外・長距離自律飛行に要する機体/運航管理/各種情報/アプリケーション等をプラットフォームとして提供している。タブレットタイプの運航管理のアプリケーションは、一般運用業者の操作を考慮したユーザーインターフェースをベースに、飛行ルート設定/飛行指示/自律飛行管理/手動制御等の他、機体追加やマルチユースも見据えた複数機体管理、複数拠点でリアルタイムに映像確認可能な機能等がある。伊那市ドローン配送サービスで導入済みであり、定常サービスとして最長となる２年半以上の運用実績を継続中。また、ドローン点検や監視等多用途においても実用実績を有する。（図 3-18、図 3-19）

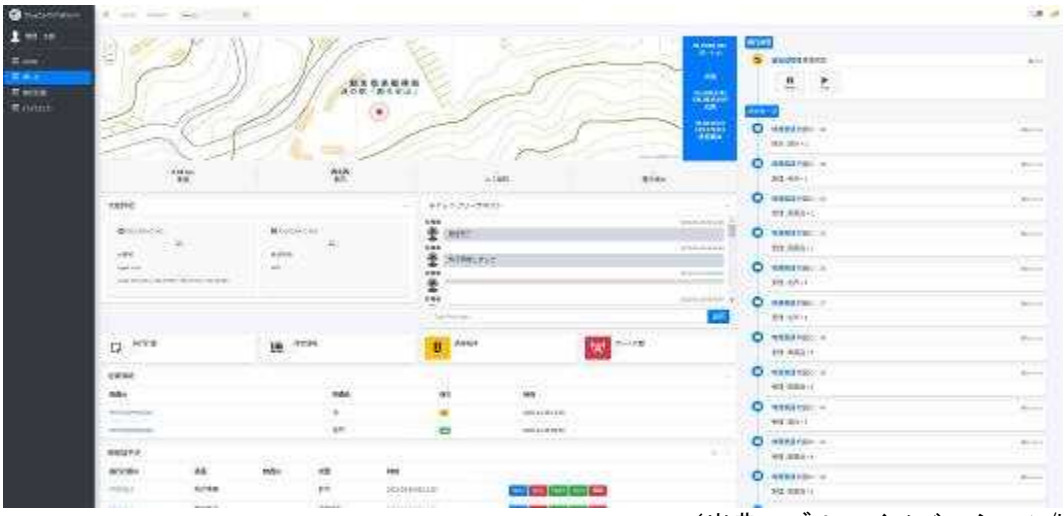
（出典：KDDI スマートドローン（株））
図 3-18 伊那市導入のプラットフォーム

（出典：KDDI スマートドローン（株））
図 3-19 運航管理システム/アプリ画面

【事例紹介】サービスプラットフォーム（その２）
〔ブルーイノベーション株式会社：ドローン物流向けプラットフォーム/BEP ポート〕

着陸場所の位置情報の自動取得をはじめ、飛行ルート設定/自律飛行管理/遠隔監視・介入の他、着陸地点の環境情報の取得や侵入者の自動検知、複数拠点間でのコミュニケーションアプリ等を備えたドローン物流向けのプラットフォーム（BEP ポート）を提供している。

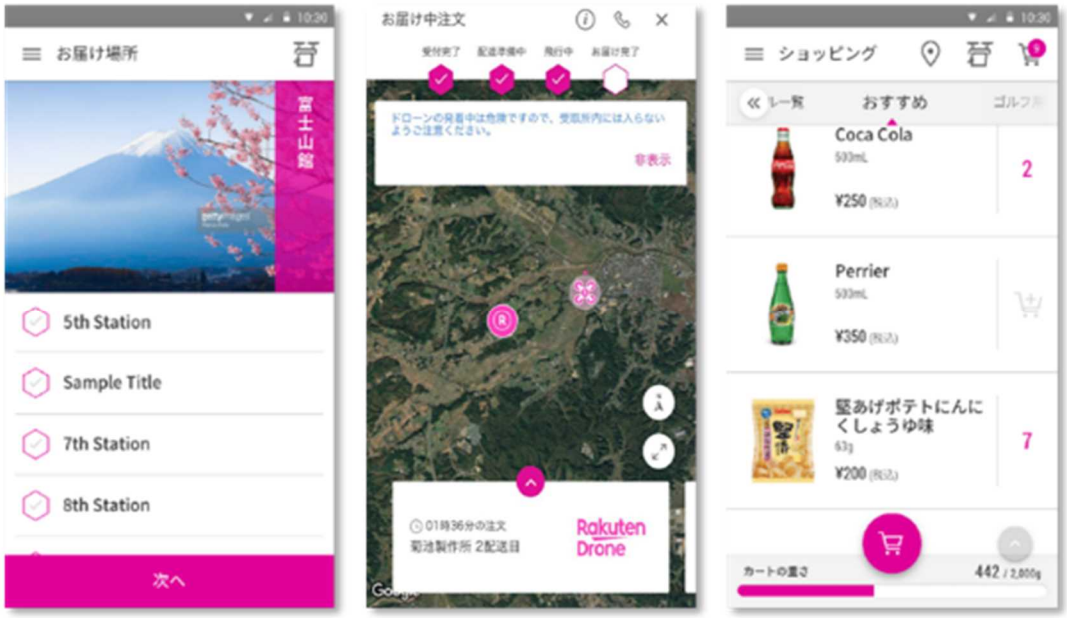
これまでに、農作物運搬（北海道当別町、神奈川県小田原市）や、ハモ鍋セット運搬（大分県杵築市）等、多くのドローン物流の実証を行ってきた。（図 3-20）



（出典：ブルーイノベーション㈱）
図 3-20 ドローン物流向けのプラットフォーム（BEP ポート）

【事例紹介】サービスプラットフォーム（その３）
〔楽天グループ株式会社：楽天ドローン〕

2016 年にドローン物流サービスを実現して以降、ドローンを活用した無人配送ソリューションを様々な用途に提供している。4G LTE に対応した物流専用ドローン、オンラインショッピングに必要なウェブアプリ、店舗向け受注・商品管理システム、運用者用の遠隔監視システム等を用意している。離島、山小屋、バーベキュー場等での活用や、過疎地の買物困難者支援として、福島県南相馬市、三重県志摩市、埼玉県秩父市等における導入実績がある。（図 3-21、図 3-22）



（出典：楽天グループ㈱）

図 3-21 ウェブアプリ

（出典：楽天グループ㈱）

図 3-22 楽天ドローン　配送の流れ

第４章　安全の確保

4.1 飛行マニュアルの整備

ドローン物流サービスを提供する運航事業者は、特定飛行を行う場合、「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領（カテゴリーⅡ飛行）（平成 27 年 11 月 27 日航空局長）」及び「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領（カテゴリーⅢ飛行）（令和５年２月７日航空局長）」に基づき、飛行マニュアルを作成すること。ただし、機体認証を受けた機体を、無人航空機操縦者技能証明を保有する操縦者が飛行させる場合には、立入管理措置や安全確保措置を講じる等の運航ルールの順守を前提に、カテゴリーⅡ飛行の一部（人口集中地区上空、目視外飛行等）について個別の許可等が不要となることに留意すること。

レベル４飛行によりドローン物流サービスを提供する場合は、作成する飛行マニュアルにおいて、飛行形態に応じてリスク評価の分析及び評価を行い、その結果に対応するリスク軽減策の内容を記載すること。リスク評価については、「安全確保措置検討のための無人航空機の運航リスク評価ガイドライン（令和４年 12 月２日公益財団法人福島イノベーション・コースト構想推進機構　福島ロボットテストフィールド）」を活用することを推奨する。

飛行マニュアルの作成にあたっては、航空局標準マニュアル「無人航空機飛行マニュアル(空港等周辺・150m 以上・DID・夜間・目視外・30m・催し・危険物・物件投下)場所を特定した申請について適用[9]」を使用するか、個別に飛行マニュアルを作成する場合であっても、航空局標準マニュアルを参考にすること。

4.2 離着陸場所、飛行ルート

安全を確保する観点から、ドローンの離着陸場所としては、視界を遮るものがなく、障害物のない落下リスクの小さい場所を選定すること。レベル４飛行により個宅等の近くまで配送する場合においては、離着陸場所に第三者が立ち入らないように注意喚起を行うことを推奨する。

[9] 国土交通省航空局ホームページ（https://www.mlit.go.jp/common/001218179.pdf）

【事例紹介】個人宅配送の事例
北海道上士幌町において、複数の個人宅へのドローン配送を実施。飛行ルート作成にあたり、住民との合意形成はもちろん、安全性担保のため、着陸精度（GPS 補足数、通信途絶の可能性の有無）の事前検証が重要である。（図 4-1）

（出典：㈱エアロネクスト）
図 4-1 上士幌町における個宅配送

また、飛行ルートの作成にあたっては、機体落下時のリスクが大きい民家や道路・鉄道などの上空飛行は極力避け、機体落下時のリスクが小さい山林、河川・湖沼や海上などにおいて個別にリスクを検討し選定する。その他、飛行経路上の有人地帯（第三者上空の飛行）の有無、通信途絶の可能性の有無、地図に存在しない送電線の有無、また国土地理院の地図を活用して標高差等についても確認する。加えて、飛行経路上で異常運航と判断した際の緊急着陸地点や不時着エリアをあらかじめ設定する。

【事例紹介】河川上空を活用した飛行ルート事例
長野県伊那市のドローン物流サービスにおいて、国内初となる河川上空の飛行ルートを構築。

（出典：KDDI スマートドローン㈱）
図 4-2 長野県伊那市三峰川の飛行ルート例

4.3 運航管理手法

4.3.1 他の有人機・無人機等のモニタリング

国土交通省では、各々の操縦者が特定飛行を行うに当たって、自らの飛行計画が他の無人航空機の飛行計画と重複しないよう事前に飛行に関する情報の共有を行うとともに、他の無人航空機の飛行の状況等を把握することにより、無人航空機同士の衝突を未然に防止するため、飛行計画の通報を義務づけており、ドロー

ン情報基盤システム（DIPS）における飛行計画通報機能（以下「通報システム」という。）を活用することを求めている。なお、特定飛行以外の飛行を行う場合であっても、飛行計画を通報することが推奨される。通報システムにおいてはオンラインサービスが無料で提供されており、これを活用することで、次の情報が確認できる。

・飛行計画場所付近での他の無人航空機の飛行計画
・無人航空機と同じ空域を飛行する航空機の位置情報(※)や離着陸場所
・地方公共団体が条例等に基づき飛行を禁止している場所など

※無人航空機運航者は自らの飛行計画を登録すれば、そのエリアに近接する航空機(ドクターヘリ)の飛行位置情報の把握、確認が可能となる。

※オンラインサービスは、タブレットやスマートフォンからも利用できる。

※サービスの詳細や具体的な操作方法については、以下の URL[10]からシステムトップページに掲載されている案内及び「利用ガイド/マニュアル」を参照すること。

4.3.2 飛行前における運航判断

使用する機体の性能・性質に応じ、4.1 の飛行マニュアルにおいて設定した判断基準を遵守すること。

一般に、次のような気象状況の確認をすることが考えられる。

① 風速５m/s 以上の状態では飛行させない。
② 雨の場合や雨になりそうな場合は飛行させない。
③ 十分な視程が確保できない雲や霧の中では飛行させない。

ただし、機体メーカーが自社の機体の性能にあわせて運用限界を保証している等、その技術的根拠について問題ないと判断できる場合はこの限りでない。

4.3.3 操縦方法

飛行中については、以下のとおり、安全確認を実施し運航することとする。

① 操縦者は、機体に設置した前方カメラにより、飛行前方に航空機等が飛行していないかを確認する。
② 操縦者は、機体に設置した下方含む周辺監視カメラにより、飛行経路下における第三者の有無及びに飛行ルート全体の障害物の有無を確認する。加えて、レベル３飛行の場合は、立入管理区画に第三者の立入りが生じていないことを確認する。
③ 操縦者は、操縦アプリの画面上及び操縦者の近辺に設置するモニターに表示される機体からの警告表示や気象条件等を確認し、運用の範囲内での機体使用であることを確認する。
④ ①～③において、飛行に支障が生じる事態が生じた場合には、不測の事態が

[10] ドローン情報基盤システム（DIPS）（https://www.ossportal.dips.mlit.go.jp/portal/top/）

生じた場合の操作手順に基づき、飛行並びに地上及び水上の人及び物件の安全性を確保する。

⑤ 操縦者は飛行前から飛行終了まで、補助者等の安全を管理する者とバッテリー残量などの情報を共有する。特に冬季は寒さによるバッテリーの消耗が激しいため、バッテリーを冷やさないなど対策を講じる必要がある。

4.3.4 第三者の立入管理

レベル３飛行でドローン物流を行う場合は、無人地帯で行う、若しくは有人地帯において飛行経路下の立入管理を行い無人地帯とする必要がある。なお、第三者の立入りを制限する立入管理区画は、飛行高度、飛行速度、投射角度等のデータを基に製造業者が算定、保証した、推力が途絶した場合に機体が落下し得る範囲を基本とする。また、第三者の立入管理にあたっては、関係者以外の立入りを制限する旨の看板、コーン等による表示、補助者による監視及び口頭警告などの対応が求められる。

前提として、無人航空機を飛行させる操縦者は機体の動きや操縦に集中する必要があり、離着陸エリアを含めた飛行経路の管理を操縦と同時に行うことが困難であるため、飛行準備や飛行経路の安全管理、第三者の立入り管理などは補助者が主として行う必要がある。補助者は、離着陸場所や飛行経路周辺の地上や空域の安全確認を行うほか、飛行前の事前確認で明らかになった障害物等の対処について手順に従い作業を行うこと。加えて、操縦者とのコミュニケーションはあらかじめ決められた手段を用いて行い、危険予知の警告や緊急着陸地点への誘導、着陸後の機体回収や安全点検の補助も行うこと。無人航空機の飛行経路や範囲に応じた補助者の数や配置、各人の担当範囲や役割、異常運航時の対応方法も決めておく必要がある。

なお、「第三者」とは、無人航空機の飛行に直接又は間接的に関与していない者をいう。直接関与している者とは、操縦者、現に操縦はしていないが操縦する可能性のある者、補助者等無人航空機の飛行の安全確保に必要な要員のことをいう。無人航空機の飛行に間接的に関与している者（間接関与者）とは、飛行目的について運航事業者と共通の認識を持ち、次のいずれにも該当する者のことをいう。

①運航事業者が、間接関与者について無人航空機の飛行の目的の全部又は一部に関与していると判断している。

②間接関与者が、運航事業者から、無人航空機が計画外の挙動を示した場合に従うべき明確な指示と安全上の注意を受けている。なお、間接関与者は当該指示と安全上の注意に従うことが期待され、運航事業者は、指示と安全上の注意が適切に理解されていることを確認する必要がある。

③間接関与者が、無人航空機の飛行目的の全部又は一部に関与するかどうかを自ら決定することができる。

4.4 飛行方法別の安全対策

運航事業者は、使用する機体の機能及び性能を十分に理解し、飛行の方法及び場所に応じて生じるおそれがある飛行のリスクを事前に検証した上で、追加的な安全上の措置を講じるなど、無人航空機の飛行の安全に万全を期さなければならない。また、ドローン物流においては、夜間飛行、目視外飛行、物件投下などを活用したサービス展開が想定されるが、これら飛行を実施する場合は、「無人航空機の飛行の安全に関する教則」及び「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」に基づく必要な措置を講じなければならない。加えて、夜間飛行及び目視外飛行については、機体認証を受けた機体を、無人航空機操縦者技能証明を受けた操縦者が飛行させる場合を除き、国土交通大臣の承認が必要であり、物件投下については、必ず国土交通大臣の承認が必要である。なお、以下に示すこれら飛行に必要な措置は 2023 年 3 月時点のため、これら飛行方法を実施する場合は、最新の「無人航空機の飛行の安全に関する教則」及び「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」を確認すること。

4.4.1 夜間飛行

日中に働いている消費者にとっては、夕方以降の買い物等のドローンの活用のニーズがある。夜間飛行では機体の姿勢や進行方向が視認できないため、灯火を搭載した機体が必要であり、さらに操縦者の手元で位置、高度、速度等の情報が把握できる送信機を使用することが望ましい。また、地形や人工物等の障害物も視認できないため、離着陸地点や計画的に用意する緊急着陸地点、飛行経路中の回避すべき障害物も視認できるように地上照明を当てる必要がある。

4.4.2 目視外飛行

離島や山間部においては長距離輸送が求められることから、目視外飛行によるドローンの活用のニーズがある。目視外飛行では機体の状況や、障害物、他の航空機等の周囲の状況を直接肉眼で確認することができないので　機体に設置されたカメラ等により機体の外の様子を監視できるとともに、地上において機体の位置、速度、異常等の状態を把握することができる必要がある。また、補助者がいて周囲の安全が確認できる場合には、不具合発生時に対応する危機回避機能、電波断絶時の自動帰還や空中停止機能、GNSS 電波異常時の空中停止や安全な自動着陸、電池異常時の発煙発火防止等の機能が必要である。

さらに、補助者を配置しない場合には、航空機からの視認性を高める灯火、塗色を装備し、機体や地上に設置されたカメラ等により飛行経路全体の航空機の状況が常に確認できる必要がある。その他、第三者に危害を加えないことを製造事業者等が証明した機能や、地上において機体の針路、姿勢、高度、速度及び周辺の気象状況等を把握できる操縦装置が求められる。

4.4.3 物件投下

ドローンでの荷物等配送の頻度を大幅に上げる方策として物件投下がある。無人航空機で物件投下する装置は、意図せず物件が落下しない構造である必要がある。物件投下用のウインチ機構で吊り下げる場合は、物件の揺れ、投下前後の重心の変化に注意しなければならない。物件を投下しようとする場所に第三者が立ち入らないように注意喚起を行う補助者の配置等を行うとともに、荷物等の受取においては、投下が完了するまでは荷受人が輸送容器に近寄らないようにする必要がある。また、荷受人に対しては、事前に投下範囲と受け取り手順について十分に説明し、理解してもらうように対応する必要がある。ただし、物件投下の高度が１ｍ以下の場合又は立入管理区画を設定する場合は補助者の配置等はなくても良い。

4.5 飛行後の注意

運航事業者は、飛行が終わった後には、機体に不具合がないか等を点検し、使用後の手入れをして次回の飛行に備え、機体やバッテリー等を安全な状態で、適切な場所に保管する。また、レベル４飛行を含む特定飛行を行った場合は、飛行記録、日常点検記録、点検整備記録について飛行日誌を作成し、備えなければならない。また、特定飛行以外の飛行を行った場合であっても、飛行日誌による記録を行うことが推奨される。

4.6 事故時の対処方針

運航事業者は、不測の事態に備え、あらかじめ、飛行の場所を管轄する警察署、消防署等の連絡先を調べ、携帯する等により、事故等の発生に備えるものとする。「無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領」[11]（以下、「事故等の報告要領」という。）に定める事態が発生した場合には、同要領に従い以下の通り報告等を行うものとする。

事故とされる事態である、①無人航空機の飛行による人の死傷又は物件の損壊、②航空機との衝突又は接触が発生した場合には、直ちに無人航空機の飛行を中止して、必要に応じて負傷者への救護措置や警察署、消防署その他必要な機関等[12]への連絡を行う。また、重大インシデントとされる事態は、①飛行中航空機との衝突又は接触の恐れのあった認めたとき、②事故には該当しない無人航空機による人の負傷、③無人航空機が制御不能となった事態、④無人航空機が飛行中に発火した事態が該当する。なお、事故に該当する場合に限らず、必要と認められる場合には所要の救護活動を行うべきである。

---

[12] 国土交通省航空局ホームページ（https://www.mlit.go.jp/koku/content/001520661.pdf）

[12] 森林組合、漁業組合等

上記の事故及び重大インシデントに該当すると考えられる場合は、ドローン情報基盤システム（DIPS）における事故等報告機能（以下「報告システム」という。）を用いて速やかにその内容を報告しなければならない。やむを得ない理由により報告システムによる報告ができない場合は、以下のとおり許可等を行った飛行に関しては国土交通省航空局安全部無人航空機安全課、地方航空局保安部運航課又は空港事務所宛て、また許可等を受けていない飛行に関しては報告対象となる無人航空機の飛行経路を管轄する官署宛てに電話、電子メール又は事故等の報告要領に添付の様式にて報告を行うことが出来る。なお、夜間等の執務時間外における報告については、24 時間運用されている最寄りの空港事務所に電話で連絡を行う。

・国土交通省航空局安全部無人航空機安全課 03-5253-8111（内線：48715）
・東京航空局保安部運航課 03-6685-8005
・大阪航空局保安部運航課 06-6937-2779
・最寄りの空港事務所　（執務時間外は、飛行させた都道府県に対応する 24 時間対応の空港事務所へ連絡する。）

第５章　PDCA サイクルの活用等による事業継続性の確保

安全かつ効率的で持続可能なドローン物流サービスを提供するためには、

① （PLAN）本ガイドラインに基づき事業計画（「事業コンセプトの構築」、「検討・実施体制の整備」、「サービス内容、採算性確保」及び「安全の確保」を考慮）を作成

② （DO）この計画に基づき、ドローン物流サービスを提供

③ （CHECK）サービスの提供の結果得られた利用者の意見、事業採算性及び安全性を確認

④ （ACTION）当初の事業計画と比較し、必要に応じて、事業計画を改善する

など、PDCA サイクルの活用や関連する事業者の人材育成により事業継続性を確保することは重要である。

（図 5-1）

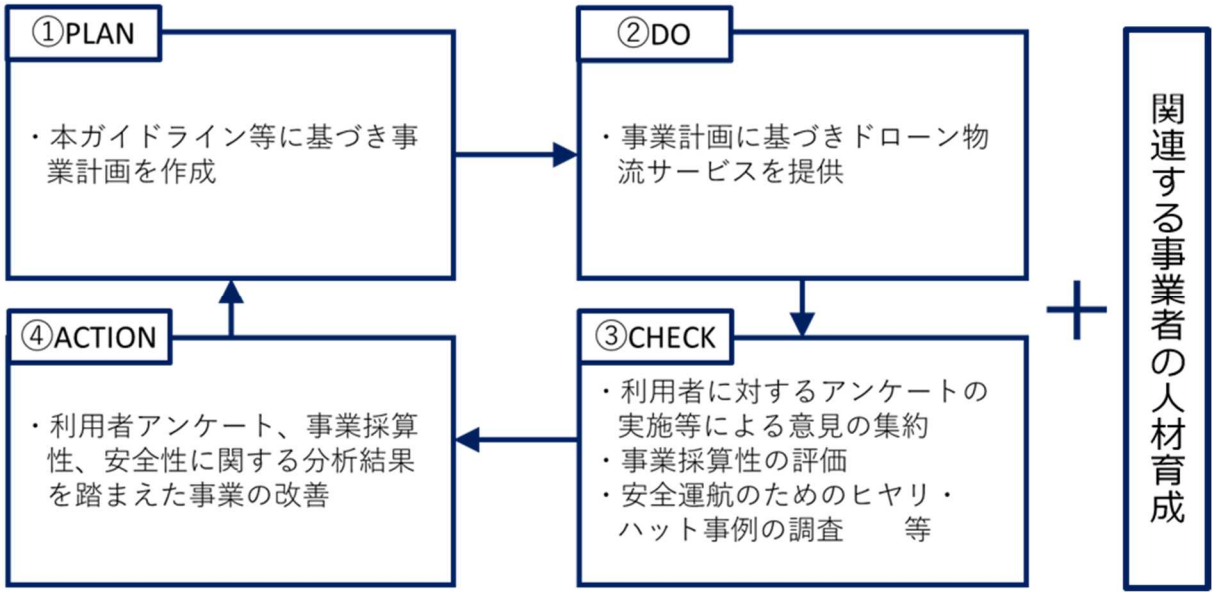


図 5-1 PDCA サイクルの活用による事業継続性の確保

第２部 法令編

１．航空法に基づく安全の確保

ドローン物流サービスの提供にあたっては、飛行の安全の確保の観点から、航空法第 11 章無人航空機に掲げる規定を遵守する必要がある。遵守されていない場合、航空法第 13 章罰則に掲げる規定により、罪に問われる場合がある。

航空法の改正により、2022 年６月から、無人航空機の所有者等の登録と登録記号の表示等の義務付けが開始された。また、2022 年 12 月から、機体認証、技能証明を得て、運航ルールを順守することで、これまで認められていなかった有人地帯における補助者なし目視外飛行（レベル４飛行）を行うことが可能となった。これらを含めた無人航空機の制度や手続きについては無人航空機総合窓口サイト[13]や国土交通省航空局ホームページ[14]に掲載されている。

1.1 無人航空機の登録（航空法第 132 条～第 132 条の 12）

航空法の改正により、令和４年６月 20 日から、100g 以上の無人航空機を飛行させる場合は、原則、無人航空機の登録を受け、かつ、無人航空機を識別するための登録番号を表示し、リモート ID 機能を備えなければならないこととなった。

100g 以上の無人航空機の所有者は、機体情報、所有者・使用者情報を申請書に記載し、国土交通省に登録の申請を行う。国土交通省は、申請の内容が真正であることを確認し、申請者に登録記号を通知する。無人航空機の所有者は、登録記号を取れにくく見やすいよう申請を行った機体に直接記載又は貼布する。また、無人航空機の所有者は、遠隔から無人航空機を識別できるよう、原則、機体にリモート ID 機能も搭載する。ここで、リモート ID 機能とは、登録記号等の情報を電波発信し、当該電波を受信可能なキャプチャ機器において、飛行中常時当該登録記号等の情報を受信可能な機能のことである。

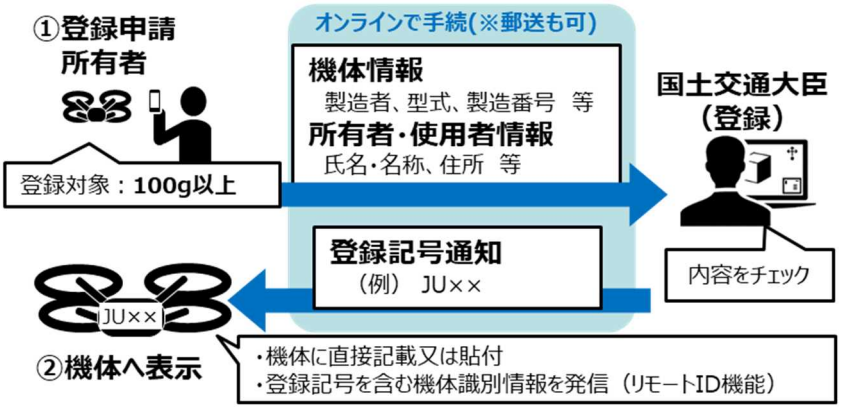


図６－１　登録制度の概要

[13] 無人航空機総合窓口サイト(https://www.mlit.go.jp/koku/info/)
[14] 国土交通省航空局ホームページ(https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html)

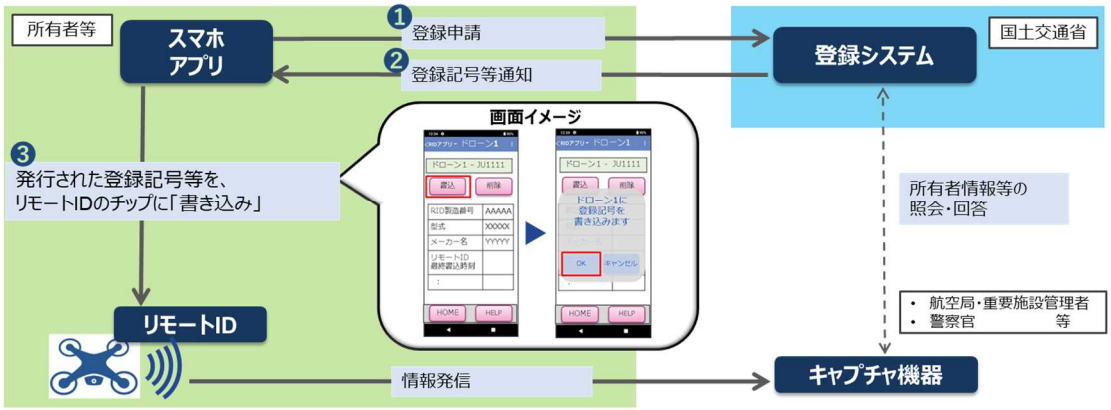


図６－２　リモート ID の概要

最低限必要となる機体の安全性を確保するため、以下の要件に該当する機体は登録を行うことができない。

・ドローンの製造者が機体の安全性に懸念があるとして回収（リコール）しているような機体や、事故が多発していることが明らかな機体など、あらかじめ国土交通大臣が登録できないものと指定したもの
・表面に突起物があるなど、地上の人などに衝突した際に安全を著しく損なう恐れのあるもの
・遠隔制御又は自動操縦による飛行の制御が著しく困難である機体

登録済のドローンの使用者は、整備や必要に応じた改造を行うことにより、登録を受けられない状態や登録記号の表示ができない状態にならないように維持することが、航空法第 132 条の７により義務づけられている。

登録の有効期間は、天災等のやむを得ない場合を除き、登録記号の通知日を起算として３年であるため、引き続きドローンを使用する場合は登録の更新が必要である。また、機体情報、所有者・使用者情報に変更が生じた場合は、変更の届出を行わなければならない。さらに、ドローンを滅失・解体をしたときは、登録の抹消の申請を行わなければならない。

ただし、研究開発や製造過程において試験飛行において、試験区域周辺の人又は物件の安全を確保するために必要な補助者の配置等の措置が講じられている場合については、あらかじめ、国土交通省に届出を行うことにより、登録を受けなくて差支えない。届出は「無人航空機の試験飛行届出要領（令和４年 11 月 21 日航空局安全部無人航空機安全課長）」[15]にしたがって行う。

また、飛行の範囲や日時などを限定した場合において、飛行区域の外縁措置や飛行区域からの逸脱を監視する補助者を配置するなどの安全確保措置を講じた場合については、あらかじめ、国土交通省に届出を行うことにより、リモート ID 機能の搭載義務が免除される。届出は「リモートＩＤ特定区域の届出要領（令和４

15 無人航空機の試験飛行届出要領(https://www.mlit.go.jp/koku/content/001480138.pdf)

年 11 月 21 日航空局安全部無人航空機安全課長)」[16]にしたがって行う。

これら登録の手続き等は、「無人航空機登録要領（令和４年 11 月 21 日航空局長)」[17]にしたがって行う。

登録制度や手続きについては、無人航空機登録ポータルサイト[18]や国土交通省航空局ホームページ[19]に掲載がされている。

1.2 飛行ルールの見直し、レベル４飛行の実現に向けた制度改正

航空法の改正により、令和４年 12 月 5 日から、飛行ルールが見直され、有人地帯（第三者上空）での補助者なし目視外飛行（レベル４飛行）が可能となった。本改正においては、レベル４飛行を実現するため、より厳格に無人航空機の安全性を確保することを目的に、機体の安全性に関する認証制度（機体認証制度）と操縦者の技能に関する証明制度（操縦者技能証明制度）が創設された。第一種機体認証を受けた機体を、一等無人航空機操縦士の資格についての技能証明を有する者が操縦し、運航管理の方法等を確認するための許可・承認を受けた上で飛行させる場合にレベル４飛行を行うことができる。また、これまで国土交通大臣による飛行毎の許可・承認を必要としていた一部の飛行について機体認証及び技能証明を受けている場合は、飛行毎の許可・承認の手続きが不要となるなど、手続きが合理化された。また、無人航空機を飛行させる者に対し飛行計画の通報、飛行日誌の記載、事故等が発生した場合の報告の義務付けなど、運航管理のルール等が法令等で明確化された。

図６-３　飛行レベルについて

1.3 順守事項（航空法第 132 条の 86）

飛行させる場所に関わらず、無人航空機を飛行させる場合には、以下のルールを遵守しなければならない。

---

16 リモートＩＤ特定区域の届出要領(https://www.mlit.go.jp/koku/content/001462725.pdf)
17 無人航空機登録要領(https://www.mlit.go.jp/koku/content/001442849.pdf)
18 無人航空機登録ポータルサイト(https://www.mlit.go.jp/koku/drone/)
19 国土交通省航空局ホームページ(https://www.mlit.go.jp/koku/koku_ua_registration.html)

① アルコール又は薬物等の影響下で飛行させないこと
② 飛行前確認を行うこと
③ 航空機又は他の無人航空機との衝突を予防するよう飛行させること
④ 他人に迷惑を及ぼすような方法で飛行させないこと

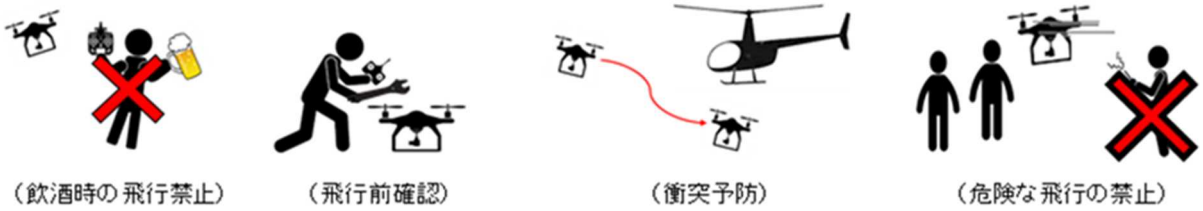


図６－４ 遵守事項となる飛行の方法

1.4 特定飛行（航空法第 132 条の 85、第 132 条の 86）

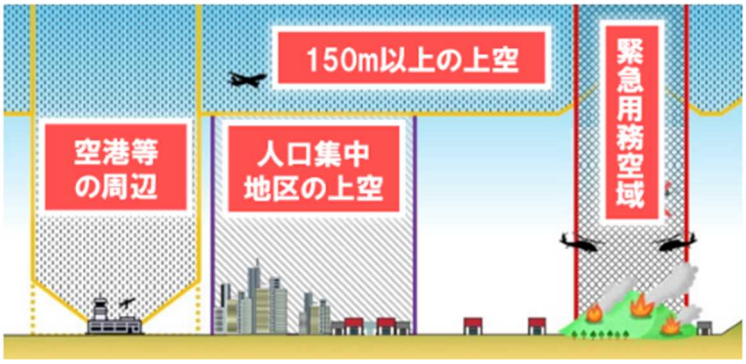
以下の場合における飛行は「特定飛行」に該当し、後述する飛行許可・承認を受けなければ、飛行させることができない。

・以下の空域で飛行を行う場合①航空機の航行の安全に影響をおよぼすおそれのある空域（空港等の周辺、150m 以上の上空、緊急用務空域）

なお、捜索、救助、その他の緊急用務を行うための航空機の飛行の安全を確保する必要があるものとして国土交通大臣が指定する緊急用務空域については、無人航空機の飛行が原則禁止されるので、無人航空機を飛行させる者は、飛行を開始する前に、飛行させようとする空域が当該空域に該当するか否かを確認することが義務づけられている。緊急用務空域は国土交通省航空局ホームページ[20]に掲載される。

②人または家屋の密集している地域の上空

５年毎に実施される国勢調査の結果から一定の基準により設定される、人口集中地域が該当する。



※人口集中地区および空港等の周辺区域は国土交通省航空局ホームページ[21]に掲載

図６－５ 航空法第 132 条の 85 第１項で掲げる空域

[20] 国土交通省航空局ホームページ(https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html)
[21] 国土交通省航空局ホームページ（国土地理院地理院地図を引用）
(https://maps.gsi.go.jp/#10/35.675705/139.749527/&base=std&ls=std%7Cdid2020&blend=0&disp=11&vs=c1g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1)

・下記の方法によらずに飛行を行う場合

①日中（日出から日没まで）に飛行させること

②目視（直接肉眼による）範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること

③人（第三者）又は物件（第三者の建物、自動車など）との間に 30m以上の距離を保って飛行させること

④祭礼、縁日など多数の人が集まる催しの上空で飛行させないこと

⑤爆発物など危険物を輸送しないこと

⑥無人航空機から物を投下しないこと

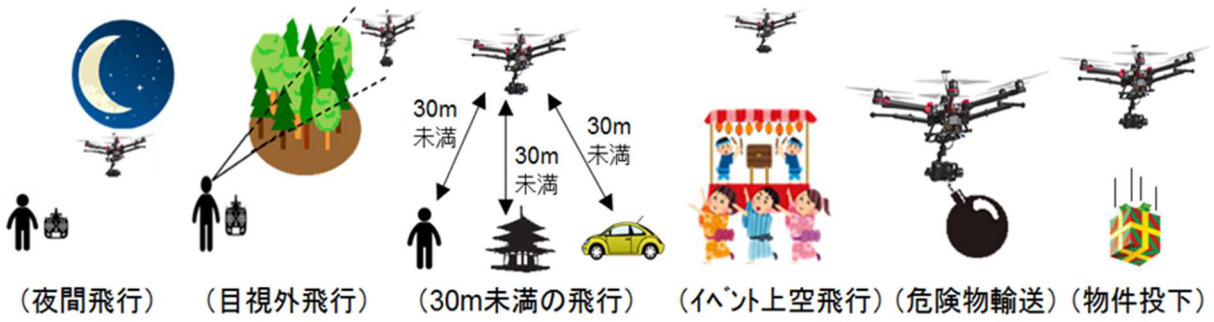


図６―６　特定飛行に該当する飛行の方法

［立入管理措置を講じた上で飛行を行う場合］

特定飛行のうち、補助者の配置や立入りを制限する区画の設定等により、無人航空機の飛行経路下の第三者（無人航空機を飛行させる者及びこれを補助する者以外の者）の立ち入りを制限する措置（立入管理措置）を講じた上での飛行と講じない飛行（レベル４飛行を含む）がある。

立入管理措置を講じた上で特定飛行を行う場合は、無人航空機を安全に飛行させるために、無人航空機の定期的な点検・整備、無人航空機を飛行させるものの技能の維持、安全管理体制等について飛行マニュアルを作成し、これを遵守することが義務付けられている。

また、航空法第 132 条の 87 の規定により、立入管理措置を講じた上で特定飛行を行っているとき、飛行中のドローンの下に人の立入り又はそのおそれのあることが確認されたときは、直ちに飛行を停止し、飛行経路の変更や安全な場所への着陸等が義務付けられている。

［特定飛行を行う場合の許可・承認等］

ドローンの飛行形態は、特定飛行の該非、立入管理措置の有無等により、リスクに応じて下記のカテゴリー（リスクの高いものからカテゴリーⅢ、Ⅱ、Ⅰ）に分類され、該当するカテゴリーに応じて必要な手続きが異なる。

カテゴリーⅢ （レベル４飛行含む）	特定飛行のうち、無人航空機の飛行経路下において立入管理措置を講じないで行う飛行
カテゴリーⅡ （飛行許可･承認申請が必要な飛行）	特定飛行のうち、無人航空機の飛行経路下において立入管理措置を講じた上で行う飛行、かつ、最大離陸重量 25kg 以上の無人航空機の飛行であって、空港等周辺、150m 以上の上空、催し場所上空、危険物輸送及び物件投下に係る飛行
カテゴリーⅡ （飛行許可･承認申請が不要な飛行）	特定飛行のうち、無人航空機の飛行経路下において立入管理措置を講じた上で行う飛行であって、許可・承認が不要（該当しない）な飛行
カテゴリーⅠ	特定飛行に該当しない飛行

表６－１　リスクに応じたドローンの飛行形態

・カテゴリーⅢ飛行（レベル４飛行含む）

一等無人航空機操縦士の資格についての技能証明を有する者が第一種機体認証を受けた機体を飛行させる場合であって、飛行の形態に応じたリスク評価結果に基づく飛行マニュアルの作成を含め、運航の管理が適切に行われていることを確認する許可・承認を受ける必要がある。

・カテゴリーⅡ飛行（飛行許可･承認申請が必要な飛行）

無人航空機操者技能証明や機体認証の有無を問わず、個別に許可・承認を受ける必要がある。

・カテゴリーⅡ飛行（飛行許可･承認申請が不要な飛行）

無人航空機操縦者技能証明を受けた者が機体認証を受けた無人航空機を飛行させる場合、飛行マニュアルの作成等無人航空機の飛行の安全を確保するために必要な措置を講じることにより、個別の許可・承認を受けなくて差し支えない。

・カテゴリーⅠ飛行

特定飛行に該当しないため、飛行許可・承認申請を受ける必要はない。

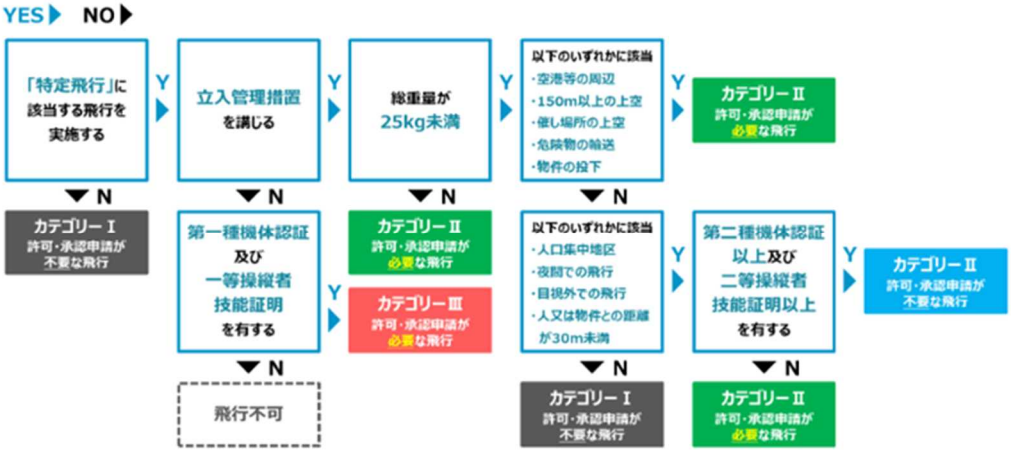


図６-７　飛行カテゴリー決定フロー

1.5 無人航空機の機体認証制度（航空法第 132 条の 13～第 132 条の 39）

申請により、国が定める安全基準への適合性（設計、製造過程、現状）について検査し安全基準に適合すると認めるとき、国土交通大臣が機体認証行う制度が 2022 年 12 月より開始された。機体認証は、立入管理措置を講ずることなく特定飛行（カテゴリーⅢ飛行）を行う機体を対象とした第一種機体認証と、立入管理措置を講じた上で特定飛行（カテゴリーⅡ飛行）を行う機体を対象とした第二種機体認証がある。機体メーカーが設計・製造する量産機を対象とした型式認証も開始され、安全基準及び均一性を確保するために必要な均一性基準に適合すると認めるときは、型式認証を行う。なお、型式認証を受けた型式の無人航空機については、機体認証の検査の一部又は全部が省略される。有効期間は、第一種機体認証が１年で、第一種型式認証、第二種機体認証、第二種型式認証が３年である。検査は国土交通省のほか、国の登録を受けた登録検査機関で行っている。制度や手続きは、無人航空機レベル４飛行ポータルサイト[22]、国土交通省のホームページ[23]に掲載されている。

1.6 無人航空機操縦者技能証明制度（航空法第 132 条の 40～第 132 条の 84）

申請により、無人航空機を飛行させるのに必要な知識及び能力を有することを国土交通大臣が証明する無人航空機操縦者技能証明制度が 2022 年 12 月より開始された。資格の区分は、立入管理措置を講ずることなく特定飛行（カテゴリーⅢ飛行）を行う者を対象とした一等無人航空機操縦士と、立入管理措置を講じた上で特定飛行（カテゴリーⅡ飛行）を行う者を対象とした二等無人航空機操縦士がある。資格は、回転翼航空機（マルチローター）、回転翼航空機（ヘリコプター）及び飛行機の機体の種類や目視外飛行及び夜間飛行の飛行方法に応じて限定が付されている。

[22] 無人航空機レベル４飛行ポータルサイト(https://www.mlit.go.jp/koku/level4/)
[23] 国土交通省航空局ホームページ(https://www.mlit.go.jp/koku/certification.html#anc01)

国の指定を受けた試験機関である一般財団法人日本海事協会による学科試験、実地試験、身体検査に合格することで資格を取得できる。また、国の登録を受けた登録講習機関において、無人航空機に関する知識・能力についての学科や実地の講習を行っており、この講習を修了した場合は、実地試験を免除することができる。

制度や手続きは、無人航空機レベル４飛行ポータルサイト[10]、国土交通省航空局ホームページ[24]に掲載されている。

1.7　無人航空機の飛行に関する許可・承認（航空法第 132 条の 85 第２項又は第４項第２号若しくは同法第 132 条の 86 第３項又は第５項第２号）

許可・承認の申請にあたっては、国土交通省航空局ホームページ[25]を参照の上、「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領（カテゴリーⅡ飛行）（平成 27 年 11 月 17 日 制定 航空局長）」[26]又は「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領（カテゴリーⅢ飛行）（令和５年２月７日　制定　航空局長）」[27]にしたがい、適切に手続きを行う必要がある。以下にその概要を示す。

〔申請方法〕

・飛行開始予定日の 10 開庁日前まで（カテゴリーⅢ飛行の場合は 20 開庁日前まで）に書面又はドローン情報基盤システム（DIPS）の飛行の許可・承認申請機能によるオンラインにて申請する。
・同一の申請者が一定期間内に反復して飛行を行う場合又は異なる複数の場所で飛行を行う場合の申請は、包括して申請することが可能である。
・複数の申請者による飛行を取りまとめて行う場合の申請や、飛行の委託を行っている者が受託者の飛行について行う場合の申請は代行申請が可能である。
・許可等の期間は原則として３ヶ月以内（カテゴリーⅢ飛行の場合は原則として１ヶ月以内）とするが、申請内容に変更を生ずることなく、継続的に無人航空機を飛行させることが明らかな場合には１年を限度として申請することが出来る。

〔許可・承認の基準〕

・許可等の審査においては、①機体の機能及び性能、②無人航空機を飛行させる者の飛行経歴・知識・能力、③安全を確保するために必要な体制の３つの観点から、『基本的な基準』と『飛行形態に応じた追加基準』を定め、それらへの適

24 国土交通省航空局ホームページ(https://www1.mlit.go.jp/koku/license.html)
25 国土交通省航空局ホームページ(https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000042.html)
26 無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領（カテゴリーⅡ飛行）(https://www.mlit.go.jp/common/001521484.pdf)
27 無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領（カテゴリーⅢ飛行）(https://www.mlit.go.jp/common/001586101.pdf)

合性について判断される。

・また、様々な飛行形態が想定されること、今後の技術開発の進展による安全性向上が見込まれること等から、上記３つの観点から総合的に判断し、航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないと認められる場合については、柔軟に対応する。

・①機体の機能及び性能、②無人航空機を飛行させる者の飛行経歴・知識・能力は、機体認証を受けた機体を用いる場合や、操縦者が操縦ライセンスを有する場合は、内容の省略が可能である。カテゴリーⅢ飛行については、一等無人航空機操縦士の技能証明を受けた者が第一種機体認証を受けた無人航空機を飛行させる場合に限る。

・③安全を確保するための体制については、無人航空機の安全な飛行を行う体制が維持されるよう飛行マニュアルを作成する。国土交通省航空局で「航空局標準飛行マニュアル 01」[28]と「航空局標準飛行マニュアル 02」[29]を作成しているので参考にするとよい。カテゴリーⅢ飛行については、飛行形態に応じたリスクの分析及び評価の結果に基づくリスク軽減策の内容を記載した飛行マニュアルを作成する。

1.8 飛行計画の通報・飛行日誌の作成（航空法第 132 条の 88、第 132 条の 89）

無人航空機同士の衝突を未然に防止するため、特定飛行を行う場合は、無人航空機を飛行させる者は事前に飛行の日時、経路などの事項を記載した飛行計画を通報することが義務付けられており、これは、航空局が定める「無人航空機の飛行計画の通報要領（令和４年 11 月３日　制定　国土交通省航空局安全部無人航空機安全課長）」[30]にしたがって行う必要がある。

また、無人航空機の飛行に係る不安全事象が発生した場合の原因特定、要因分析等に活用することができるなど飛行の安全に資する目的で、特定飛行を行う場合は、無人航空機を飛行させる者及び無人航空機の使用者は飛行、点検及び整備状況を記録した飛行日誌を備え、記載することが義務付けられている。これは、航空局が定める「無人航空機の飛行日誌の取扱要領（令和４年 12 月１日　制定　国土交通省航空局安全部無人航空機安全課長）」[31]にしたがって行う必要がある。

なお、特定飛行を行わない場合においても飛行計画の通報・飛行日誌の作成が推奨されている。制度や手続きは、国土交通省のホームページ[32]に掲載されている。

1.9 事故等の場合の措置（航空法第 132 条の 90、第 132 条の 91）

無人航空機に関して、人の死傷、物件の損壊、航空機との衝突・接触等の事故

---

[28] 航空局標準飛行マニュアル 01 (https://www.mlit.go.jp/common/001521377.pdf)
[29] 航空局標準飛行マニュアル 02 (https://www.mlit.go.jp/common/001521378.pdf)
[30] 無人航空機の飛行計画の通報要領(https://www.mlit.go.jp/koku/content/001520662.pdf)
[31] 無人航空機の飛行日誌の取扱要領(https://www.mlit.go.jp/koku/content/001574394.pdf)
[32] 国土交通省航空局ホームページ(https://www.mlit.go.jp/koku/operation.html#anc01)

や重大インシデントが発生した場合には、無人航空機を飛行させる者は、飛行の中止や負傷者の救護等を行うとともに、事故等の状況などを国土交通大臣に報告しなければならない。また、運輸安全委員会が調査対象とする事故に、これらも対象に追加された。

この報告は、当事者に対しペナルティを科すことを目的としたものではなく、無人航空機の事故・重大インシデントの原因を究明し、再発防止を図ることを目的としたものである。これは、航空局が定める「無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領（令和４年 11 月４日　制定　国土交通省航空局安全部長）」[33]にしたがって行う必要がある。

1.10 捜索、救助等のための特例（航空法第 132 条の 92）

1.4、1.8、1.9 の飛行・運航ルールについては、事故や災害等の発生時に、国や地方公共団体、また、これらの者の依頼を受けた者が捜索、救助等を行うために無人航空機を飛行させる場合については、適用されないこととなっている。

一方、本特例が適用された場合であっても、航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれないよう、必要な安全確保を自主的に行う必要があることから、当該安全確保の方法として、運用ガイドライン「航空法第 132　条の 92 の適用を受け無人航空機を飛行させる場合の運用ガイドライン（平成 27 年 11 月 17 日　制定　航空局安全部無人航空機安全課長）」[34]を定めているため、特例が適用される機関や者については、本運用ガイドラインを参照しつつ、必要な安全確保を行うよう努める。

２．公共施設等の上空の飛行

ドローンを公共施設などの上空で飛行させるに当たっては、その飛行の態様によっては、関係法令が適用される場合がある。

その具体的取り扱いは以下のとおりである。

2.1 道路交通法及び道路法

無人航空機の飛行に際しては、道路における危険を生じさせ、交通の円滑を阻害するおそれがある工事・作業をする場合や道路に人が集まり一般交通に著しい影響を及ぼすような撮影等を行おうとする場合には、ドローンを利用するか否かにかかわらず、道路交通法の道路使用許可を要するが、これらに当たらない形態で、単にドローンを利用しようとする場合、例えば、道路の上空をドローンが飛行するということのみをもっては、現行制度上、道路使用許可を要しない。

なお、無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領に基づく立入管理区画

---

[33] 無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領
(https://www.mlit.go.jp/koku/content/001520661.pdf)

[34]航空法第 132 条の 92 の適用を受け無人航空機を飛行させる場合の運用ガイドライン
(https://www.mlit.go.jp/common/001110204.pdf)

の設定に伴い、例えば道路上に注意喚起看板等を設置する場合には、道路交通法に基づく道路使用許可及び道路法に基づく道路占用許可を要する場合がある。

2.2 河川法

河川法第６条第１項に規定する河川区域内の土地の上空においてドローンを飛行させる場合、河川法上の許可等の手続きは特段必要ない。

ただし、ダム等の河川管理上重要な施設付近ではドローンの飛行を制限している場合があり、また地域協議会等でドローンの飛行ルールを定めている地域があるため、当該河川区域を管轄する河川事務所のホームページ等を確認しておく必要がある。

また、他の河川利用を妨げるおそれがある場合（例えば、花火大会等のイベント会場を飛行する場合）には、トラブル防止の観点から、ドローン運航事業者において関係者（イベント主催者等）と事前調整等をしておくべきである。

なお、ドローンの飛行に関連して、河川区域内の土地に工作物を設置したり、一定期間継続して飛行訓練を実施する等、当該土地を排他・独占的に使用する場合には、河川法[35]に基づく手続きが必要となる。

2.3 自然公園法

優れた自然の風景地を保護し、その利用の増進を図ることにより、国民の保健、休養及び教化に資するとともに、生物の多様性の確保に寄与することを目的に、国立公園や国定公園が指定されている。

国立・国定公園の上空において無人航空機を飛行させることや公園内で離着陸させることについては、自然公園法上の許可等の手続きは特段必要ない。国立・国定公園内の一部地域においては、航空機を着陸させることについて自然公園法第 20 条第３項第 17 号及び第 21 条第３項第 10 号により許可が必要と定めているが、自然公園法上での航空機は「人が乗って航空の用に供することができるもの」とされており、無人航空機は当該航空機に該当しない。ただし、工作物の設置、広告物の掲出、植物の採取損傷、動物の捕獲殺傷など自然公園法第 20 条、21 条、22 条、33 条に規定される各種行為を実施する場合は、手続きが必要な可能性がある。

また、国立・国定公園の特別地域、海域公園地区または集団施設地区内において、みだりに他の公園利用者に著しく迷惑をかけることについては、自然公園法第 37 条により禁止されている（例：著しい悪臭の発散、拡声器やラジオ等による著しい騒音の発生、展望所や休憩所等の占拠、嫌悪の情を催させるような客引き）。

国又は都道府県の職員は、迷惑行為をやめるよう指示することができ、指示に

[35] 法第 24 条（土地の占用許可）、法第 26 条（工作物の新築等の許可）、法第 27 条（土地の掘削等の許可） 等

従わないで迷惑行為をした場合は罰則が適用される可能性がある。

なお、国立・国定公園は自然の風景地や静けさを楽しむ場所であるため、特に歩道や園地等の施設周辺、展望地の周辺等多くの利用者が集まる場所においては、ドローンによる視界の妨げや騒音について迷惑行為とならないよう、他の利用者に配慮すべきである。

また、稀少な野生生物が生育・生息している地域では、ドローンの飛行場所（例：希少鳥類のねぐら・営巣地・高利用域周辺等）や時期（例：繁殖期等）によっては、ドローンの接近や音により野生生物に過剰なストレスを与えてしまったり、ドローンを落下させることにより負傷・損傷させてしまったりするおそれがあるため、国立・国定公園に限らず野生生物の生態に悪影響を及ぼさないよう配慮すべきである。

2.4 国有林野の管理経営に関する法律

国有林野の管理経営に関する法律に基づき、国有林野管理規程において、国有林野の適切な管理又は国有林野へ入林する者の安全の確保を図るために必要があると認めるときは、森林管理局長は国有林野への入林に関する規則を定めることができるとされている。国有林野に入林する際には、各森林管理局長が定める国有林野管理規程細則に基づき、入林届の提出を求められる場合がある。

ドローンを飛行させる際は、操縦者等が国有林野に入ることなく、単に国有林野上空をドローンが通過するという場合であれば入林届の提出は不要である。他方、操縦者等が国有林野に立ち入る場合、他の行為と同様に、入林届の提出が求められる場合がある。

なお、国有林野内では、その上空を利用した事業が行われている場合もあることから、国有林野の上空を飛行するに当たっては、その飛行経路において障害物等が存在しないかを確認し、国有林野内での事業との調整が必要となる場合には、所管の森林管理署、同支署、森林管理事務所と適切な調整を行うこと。また、ドローンが事故等により国有林野内で墜落又は消失した場合、機体のバッテリー等が原因となって火災等が発生する恐れがあることから、当該事案が発生した場合には、警察、消防等への連絡に加え、所管の森林管理署等への連絡を確実に行うこと。所管の森林管理署等の連絡先については、林野庁のホームページ等で確認すること。

2.5 港則法及び海上交通安全法

港則法が適用される港又は海上交通安全法が適用される海域の上空においてドローンを飛行させる場合、港則法又は海上交通安全法に基づく許可又は届出は特段必要ない。

ただし、ドローンの飛行に関連して、海上に作業船の配置や工作物を設置するなど、船舶交通に影響を及ぼすおそれがある場合は、港則法又は海上交通安全法

の許可又は届出を要することがある。

2.6 土地改良法

国が土地改良事業により造成した農業用のダム、水路等（以下「土地改良施設」という。）の上空において無人航空機を飛行させる場合、土地改良法上の許可又は承認を要しない。

ただし、無人航空機の飛行の態様によっては、土地改良施設の維持管理に支障となる場合もあるため、事前に土地改良施設の管理者（市町村、土地改良区等）との調整が必要である。

なお、無人航空機の飛行に関連して土地改良施設に工作物等を設置する場合には、土地改良法に基づく手続が必要となる場合がある。

2.7 地方公共団体が定める条例

上記のほか、地方公共団体が定める条例に基づき、都市公園や施設の上空など特定の場所において、無人航空機の飛行が制限される場合がある。

また、港湾の上空における無人航空機の飛行については、港湾法上の許可等は必ずしも求められてはいないが、港湾管理者たる地方公共団体等が定める条例等において、無人航空機の飛行の許可を求めている場合があるほか、港湾施設等の占用又は使用に係る許可を求めていたり、安全上の観点から、荷さばき地等への立ち入りを制限している場合もある。

同様に、漁港上空における無人航空機の飛行については、漁港漁場整備法上の許可等は必ずしも求められてはいないが、漁港管理者たる地方公共団体が定める漁港管理条例において、漁港施設の利用に係る届出や漁港施設の占用又は使用に係る許可を求めている場合があるほか、安全上の観点から、例えば防波堤等への立ち入りを制限している場合もある。

こうした無人航空機の飛行を制限する条例については、国土交通省航空局のウェブサイト[36]に一覧（内閣官房小型無人機等対策推進室とりまとめ）が掲載されている（令和２年９月時点。最新の情報については地方公共団体に確認のこと）。

３．第三者の土地の上空の飛行

民法においては、「土地の所有権は、法令の制限内において、その土地の上下に及ぶ。」（第 207 条）と規定されているが、その所有権が及ぶ土地上の空間の範囲は、一般に、当該土地を所有する者の「利益の存する限度」とされている。

このため、第三者の土地の上空において無人航空機を飛行させるに当たって、常に土地所有者の同意を得る必要がある訳ではないものと解される。

この場合の土地所有者の「利益の存する限度」の具体的範囲については、一律に設定することは困難であり、当該土地上の建築物や工作物の設置状況など具体的な使用

[36] 国土交通省航空局ホームページ (https://www.mlit.go.jp/common/001370402.pdf)

態様に照らして、事案ごとに判断されることになる。

なお、令和3年6月に、ドローンを第三者の土地の上空において飛行させる場合における土地所有権との関係について、法務省民事局とも調整した結果を整理・公表[37]した。

関係者におかれては、無人航空機を飛行させるに当たり、この整理を理解の上、安全運航の徹底と地元の理解と協力の確保に努められたい。

4．重要施設の上空の飛行の禁止

国会議事堂、総理大臣官邸、外国公館、防衛関係施設、空港、原子力事業所などの重要施設の上空においては、「重要施設の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止に関する法律」（以下「小型無人機等飛行禁止法」という。）により、ドローンの飛行が原則禁止されており、飛行しようとする者は、当該対象施設の管理者等の同意を得るとともに、同法第 10 条第３項本文の規定により、あらかじめ、その旨を当該対象施設周辺地域を管轄する都道府県公安委員会等に通報する必要がある。

5．電波の使用

ドローンの活用において電波を使用する場合は、電波法第４条に基づき、無線局の免許又は登録を受ける必要がある。また、その無線局の無線設備は、同法第 39 条第１項にある「簡易な操作」を除き、無線従事者又はその監督下にある者が操作しなければならない。ただし、発射する電波が極めて微弱な無線局や、一定の技術的条件に適合する無線設備を使用する小電力無線局については、無線局の免許や登録は不要。詳細については以下の電波利用ホームページ[38]を参照の上、必要に応じて、免許申請手続き等を行うなど、電波法に基づく手続きを遵守すること。

なお、携帯電話を用いてドローンの運用を行う場合は、携帯電話事業者に携帯電話の上空利用に必要な手続きを確認すること。

6．医薬品の配送

ドローンを用いて、医薬品を配送するに当たっては、品質の確保、患者本人への確実な授与など、一般貨物以上にその取り扱いに慎重を期す必要があり、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」その他の関係法令の規定を遵守する必要がある。

具体的な事項については、別途定める「ドローンによる医薬品配送に関するガ

---

37 無人航空機の飛行と土地所有権の関係について
(https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/kanminkyougi_dai16/betten4.pdf)

38 総務省電波利用ホームページ (https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/drone/index.htm)
総務省電波利用ホームページ (https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/uav/)

イドライン（2023 年３月厚生労働省・国土交通省）」[39]に記載されており、その記載を遵守すること。

７．信書の送達

信書とは、郵便法第２条第２項に規定する「特定の受取人に対し、差出人の意思を表示し、又は事実を通知する文書」である。具体的には書状、請求書の類、会議招集通知の類、許可書の類、証明書の類、一部のダイレクトメールである。

他人の信書の送達は、通信の秘密の保護のため、郵便法第４条及び民間事業者による信書の送達に関する法律第３条の規定により、原則として、日本郵便株式会社及び総務大臣の許可を受けた信書便事業者のみが行うことができる。

信書の送達については総務省のホームページ[40]に掲載されている。信書のルールを遵守すること。

[39] ドローンによる医薬品配送に関するガイドライン
https://www.mhlw.go.jp/content/001074681.pdf
[40] 総務省ホームページ https://www.soumu.go.jp/menu_kyotsuu/important/topics091210.html

参照条文

航空法（昭和二十七年法律第二百三十一号）（抄）

（登録）

第百三十二条　国土交通大臣は、この節で定めるところにより、無人航空機登録原簿に無人航空機の登録を行う。

（登録の一般的効力）

第百三十二条の二　無人航空機は、無人航空機登録原簿に登録を受けたものでなければ、これを航空の用に供してはならない。ただし、試験飛行を行うことにつきあらかじめ国土交通大臣に届け出ている場合その他の国土交通省令で定める場合は、この限りでない。

（登録の要件）

第百三十二条の三　無人航空機のうちその飛行により航空機の航行の安全又は地上若しくは水上の人若しくは物件の安全が著しく損なわれるおそれがあるものとして国土交通省令で定める要件に該当するものは、登録を受けることができない。

（登録を受けていない無人航空機の登録）

第百三十二条の四　登録を受けていない無人航空機の登録は、所有者の申請により無人航空機登録原簿に次に掲げる事項を記載し、かつ、登録記号を定め、これを無人航空機登録原簿に記載することによつて行う。

一　無人航空機の種類
二　無人航空機の型式
三　無人航空機の製造者
四　無人航空機の製造番号
五　所有者の氏名又は名称及び住所
六　登録の年月日
七　使用者の氏名又は名称及び住所
八　前各号に掲げるもののほか、国土交通省令で定める事項

２　国土交通大臣は、申請者に対し、前項の規定による申請の内容が真正であることを確認するため必要な無人航空機の写真その他の資料の提出を求めることができる。

３　国土交通大臣は、第一項の登録をしたときは、申請者に対し、登録記号その他の登録事項を国土交通省令で定める方法により通知しなければならない。

（登録記号の表示等の義務）

第百三十二条の五　前条第一項の登録を受けた無人航空機（以下「登録無人航空機」という。）の所有者は、同条第三項の規定により登録記号の通知を受けたときは、国土交通省令で定めるところにより、遅滞なく当該無人航空機に当該登録記号の表示その他の当該無人航空機の登録記号を識別するための措置を講じなければならない。

２　登録無人航空機には、前項に規定する措置を講じなければ、これを航空の用に供してはならない。ただし、第百三十二条の二ただし書の国土交通省令で定める場合は、この限りでない。

（登録の更新）

第百三十二条の六　第百三十二条の四第一項の登録は、三年以上五年以内において国土交通省令で定める期間ごとにその更新を受けなければ、その期間の経過によつて、その効力を失う。

２　第百三十二条の四第二項及び第三項の規定は、前項の登録の更新について準用する。

（使用者の整備及び改造の義務）

第百三十二条の七　登録無人航空機の使用者は、登録無人航空機の整備をし、及び必要に応じ改造をすることにより、当該登録無人航空機を第百三十二条の三の規定により登録を受けることができないもの又は第百三十二条の五第一項に規定する措置が講じられていないものとならないように維持しなければならない。

（登録事項の変更の届出）

第百三十二条の八　登録無人航空機の所有者（所有者の変更があつたときは、変更後の所有者）は、第百三十二条の四第一項第五号、第七号又は第八号に掲げる事項に変更があつたときは、

その事由があつた日から十五日以内に、その変更に係る事項を国土交通大臣に届け出なければならない。
２　国土交通大臣は、前項の規定による届出を受理したときは、届出があつた事項を無人航空機登録原簿に登録しなければならない。

（是正命令）
第百三十二条の九　国土交通大臣は、登録無人航空機が次の各号のいずれかに該当すると認めるときは、当該登録無人航空機の所有者又は使用者に対し、その是正のために必要な措置をとるべきことを命ずることができる。
一　第百三十二条の三の規定により登録を受けることができないものとなつたとき。
二　第百三十二条の五第一項に規定する措置が講じられていないものとなつたとき。

（登録の取消し）
第百三十二条の十　国土交通大臣は、登録無人航空機の所有者又は使用者が次の各号のいずれか（使用者にあつては、第一号）に該当するときは、その登録を取り消すことができる。
一　前条の規定による命令に違反したとき。
二　不正の手段により第百三十二条の四第一項の登録又は第百三十二条の六第一項の登録の更新を受けたとき。

（登録の抹消）
第百三十二条の十一　登録無人航空機の所有者は、次に掲げる場合には、その事由があつた日から十五日以内に、その登録の抹消の申請をしなければならない。
一　登録無人航空機が滅失し、又は登録無人航空機の解体（整備、改造、輸送又は保管のためにする解体を除く。）をしたとき。
二　登録無人航空機の存否が二箇月間不明になつたとき。
三　登録無人航空機が無人航空機でなくなつたとき。
２　国土交通大臣は、前項の申請があつたとき、第百三十二条の六第一項の規定により登録がその効力を失つたとき、又は前条の規定により登録を取り消したときは、当該登録を抹消し、その旨を所有者に通知しなければならない。

（国土交通省令への委任）
第百三十二条の十二　この節に定めるもののほか、無人航空機の登録に関し必要な事項は、国土交通省令で定める。

（機体認証）
第百三十二条の十三　国土交通大臣は、申請により、無人航空機について機体認証を行う。
２　前項の機体認証（以下単に「機体認証」という。）は、次の各号に掲げる認証の区分に応じ、当該各号に定める飛行を行うことを目的とする無人航空機について行う。
一　第一種機体認証　第百三十二条の八十五第一項に規定する立入管理措置を講ずることなく行う第百三十二条の八十七に規定する特定飛行
二　第二種機体認証　第百三十二条の八十五第一項に規定する立入管理措置を講じた上で行う第百三十二条の八十七に規定する特定飛行
３　国土交通大臣は、機体認証を行うときは、当該機体認証に係る無人航空機の使用の条件を、国土交通省令で定めるところにより指定する。
４　国土交通大臣は、第一項の申請があつたときは、当該無人航空機が国土交通省令で定める安全性を確保するための強度、構造及び性能についての基準（以下「安全基準」という。）に適合するかどうかを設計、製造過程及び現状について検査し、安全基準に適合すると認めるときは、機体認証をしなければならない。
５　前項の規定にかかわらず、国土交通大臣は、次に掲げる無人航空機については、第一種機体認証に係る同項の検査の一部を行わないことができる。
一　第百三十二条の十六第二項第一号の第一種型式認証を受けた型式の無人航空機（初めて第一種機体認証を受けようとするものに限る。）
二　第一種機体認証を受けたことのある無人航空機
６　第四項の規定にかかわらず、国土交通大臣は、次に掲げる無人航空機については、第二種機体認証に係る同項の検査の全部又は一部を行わないことができる。
一　第百三十二条の十六第二項第二号の第二種型式認証を受けた型式の無人航空機（初めて第二種機体認証を受けようとするものに限る。）
二　第二種機体認証を受けたことのある無人航空機

７　機体認証は、申請者に機体認証書を交付することによつて行う。
８　国土交通大臣は、機体認証を行つたときは、当該無人航空機に国土交通省令で定める表示を付さなければならない。ただし、国土交通省令で定めるところにより当該無人航空機が機体認証を受けたことを識別するための措置が講じられる場合には、この限りでない。
９　何人も、前項の規定により表示を付する場合を除くほか、無人航空機に同項の表示又はこれと紛らわしい表示を付してはならない。
１０　国土交通大臣は、機体認証の有効期間を定めるものとする。

（機体認証を受けた無人航空機を飛行させる者等の義務）
第百三十二条の十四　機体認証を受けた無人航空機を飛行させる者は、前条第三項の規定により指定された使用の条件（次条第二項の規定により変更された場合にあつては、その変更後の条件）の範囲内でなければ、第百三十二条の八十七に規定する特定飛行を行つてはならない。ただし、第百三十二条の八十五第四項及び第百三十二条の八十六第五項に該当する場合は、この限りでない。
２　機体認証を受けた無人航空機の使用者は、必要な整備をすることにより、当該無人航空機を安全基準に適合するように維持しなければならない。

（整備命令、機体認証の効力の停止等）
第百三十二条の十五　国土交通大臣は、機体認証を受けた無人航空機が安全基準に適合せず、又は第百三十二条の十三第十項の有効期間を経過する前に安全基準に適合しなくなるおそれがあると認めるときは、当該無人航空機の使用者に対し、安全基準に適合させるため、又は安全基準に適合しなくなるおそれをなくするために必要な整備その他の措置を講ずべきことを命ずることができる。
２　国土交通大臣は、機体認証を受けた無人航空機が安全基準に適合せず、又は第百三十二条の十三第十項の有効期間を経過する前に安全基準に適合しなくなるおそれがあると認めるとき、その他無人航空機の安全性が確保されないと認めるときは、当該無人航空機の機体認証の効力を停止し、その有効期間を短縮し、又は第百三十二条の十三第三項の規定により指定した使用の条件を変更することができる。

（型式認証）
第百三十二条の十六　国土交通大臣は、申請により、無人航空機の型式の設計及び製造過程について型式認証を行う。
２　前項の型式認証（以下単に「型式認証」という。）は、次の各号に掲げる認証の区分に応じ、当該各号に定める飛行に資することを目的とする無人航空機の型式について行う。
一　第一種型式認証　第百三十二条の八十五第一項に規定する立入管理措置を講ずることなく行う第百三十二条の八十七に規定する特定飛行
二　第二種型式認証　第百三十二条の八十五第一項に規定する立入管理措置を講じた上で行う第百三十二条の八十七に規定する特定飛行
３　国土交通大臣は、第一項の申請があつたときは、その申請に係る型式の無人航空機が安全基準及び均一性を確保するために必要なものとして国土交通省令で定める基準（以下「均一性基準」という。）に適合することとなると認めるときは、型式認証をしなければならない。
４　型式認証は、申請者に型式認証書を交付することによつて行う。
５　国土交通大臣は、型式認証をするときは、あらかじめ、経済産業大臣の意見を聴かなければならない。
６　国土交通大臣は、型式認証の有効期間を定めるものとする。

（設計又は製造過程の変更の承認）
第百三十二条の十七　型式認証を受けた者は、当該型式の無人航空機の設計又は製造過程の変更をしようとするときは、国土交通大臣の承認を受けなければならない。安全基準又は均一性基準の変更があつた場合において、型式認証を受けた型式の無人航空機が安全基準又は均一性基準に適合しなくなつたことにより当該型式の無人航空機の設計又は製造過程を変更しようとするときも、同様とする。
２　国土交通大臣は、前項の承認の申請があつたときは、当該申請に係る設計又は製造過程の変更後の型式の無人航空機が安全基準及び均一性基準に適合することとなると認めるときは、その承認をしなければならない。
３　前条第五項の規定は、国土交通大臣が第一項の承認をしようとする場合に準用する。

（無人航空機の製造、検査等）
第百三十二条の十八　型式認証又は前条第一項の承認（以下「型式認証等」という。）を受けた者は、当該型式認証等を受けた型式の無人航空機の製造をする場合においては、当該無人航空機がその型式認証等に係る型式に適合するようにしなければならない。
２　型式認証等を受けた者は、国土交通省令で定めるところにより、その製造に係る個別の無人航空機について検査を行い、その検査記録を作成し、これを保存しなければならない。

（表示）
第百三十二条の十九　型式認証等を受けた者は、型式認証等を受けた型式の無人航空機について、前条第二項の規定による義務を履行したときは、当該無人航空機に国土交通省令で定める表示を付さなければならない。
２　何人も、前項の規定により表示を付する場合を除くほか、無人航空機に同項の表示又はこれと紛らわしい表示を付してはならない。

（情報の提供）
第百三十二条の二十　型式認証等を受けた者は、国土交通省令で定めるところにより、当該型式認証等を受けた型式の無人航空機の使用者に対し、当該無人航空機の整備をするに当たつて必要となる技術上の情報であつて国土交通省令で定めるものを提供しなければならない。

（報告の義務）
第百三十二条の二十一　型式認証等を受けた者は、当該型式認証等を受けた型式の無人航空機について、国土交通省令で定めるところにより、運輸安全委員会設置法第二条第二項に規定する航空事故等（無人航空機に係るものに限る。）その他の無人航空機が安全基準に適合せず、又は安全基準に適合しなくなるおそれがあるものとして国土交通省令で定める事態に関する情報を収集し、国土交通大臣にこれを報告しなければならない。

（変更命令、型式認証等の取消し）
第百三十二条の二十二　国土交通大臣は、型式認証等を受けた型式の無人航空機が安全基準又は均一性基準に適合しないと認めるときは、当該型式認証等を受けた者に対し、安全基準又は均一性基準に適合させるために必要な設計又は製造過程の変更を命ずることができる。
２　国土交通大臣は、型式認証等を受けた者が前項の規定による命令に違反したときは、当該型式認証等を取り消すことができる。

（国土交通省令への委任）
第百三十二条の二十三　機体認証書及び型式認証書の様式、交付、再交付及び返納に関する事項その他機体認証及び型式認証の実施細目は、国土交通省令で定める。

（技能証明の実施）
第百三十二条の四十　国土交通大臣は、申請により、無人航空機を飛行させるのに必要な技能に関し、無人航空機操縦者技能証明（以下この章において「技能証明」という。）を行う。

（技能証明書）
第百三十二条の四十一　技能証明は、前条の申請をした者に無人航空機操縦者技能証明書（第百三十二条の五十四及び第百三十二条の五十五において「技能証明書」という。）を交付することによつて行う。

（資格）
第百三十二条の四十二　技能証明は、次の各号に掲げる資格の区分に応じ、当該各号に定める無人航空機の飛行に必要な技能について行う。
一　一等無人航空機操縦士　第百三十二条の八十五第一項に規定する立入管理措置を講ずることなく行う第百三十二条の八十七に規定する特定飛行
二　二等無人航空機操縦士　第百三十二条の八十五第一項に規定する立入管理措置を講じた上で行う第百三十二条の八十七に規定する特定飛行

（技能証明の限定）
第百三十二条の四十三　国土交通大臣は、技能証明につき、国土交通省令で定めるところにより、無人航空機の種類又は飛行の方法についての限定をすることができる。

２　前項の限定（以下この節において単に「限定」という。）をされた技能証明を受けた者は、その限定（第百三十二条の五十二第一項の規定により変更された場合にあつては、その変更後の限定）をされた種類の無人航空機又は飛行の方法でなければ、第百三十二条の八十七に規定する特定飛行を行つてはならない。ただし、第百三十二条の八十五第四項及び第百三十二条の八十六第五項に該当する場合は、この限りでない。

（技能証明の条件）
第百三十二条の四十四　国土交通大臣は、航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を確保するため必要があると認めるときは、必要な限度において、技能証明に、その技能証明に係る者の身体の状態に応じ、無人航空機を飛行させるについて必要な条件を付し、及びこれを変更することができる。
２　前項の規定により条件を付された技能証明を受けた者は、その条件の範囲内でなければ、第百三十二条の八十七に規定する特定飛行を行つてはならない。ただし、第百三十二条の八十五第四項及び第百三十二条の八十六第五項に該当する場合は、この限りでない。

（欠格事由）
第百三十二条の四十五　次の各号のいずれかに該当する者は、技能証明の申請をすることができない。
一　十六歳に満たない者
二　次条第一項ただし書（第一号から第三号までに係る部分を除く。以下この号において同じ。）の規定により技能証明を拒否された日から起算して一年を経過していない者若しくは同項ただし書の規定により技能証明を保留されている者又は同条第三項の規定により技能証明を取り消された日から起算して一年を経過していない者若しくは同項の規定により技能証明の効力を停止されている者
三　第百三十二条の五十三（第一号から第三号までに係る部分を除く。）の規定により技能証明を取り消された日から起算して二年を経過していない者又は同条の規定により技能証明の効力を停止されている者

（技能証明の拒否等）
第百三十二条の四十六　国土交通大臣は、次条第一項の試験に合格した者（当該試験に係る身体検査を受けた日から起算して国土交通省令で定める期間を経過していない者に限る。）に対し、技能証明を行わなければならない。ただし、次の各号のいずれかに該当する者については、国土交通省令で定めるところにより、技能証明を行わず、又は六月以内において期間を定めて技能証明を保留することができる。
一　次に掲げる病気にかかつている者
イ　幻覚の症状を伴う精神病であつて国土交通省令で定めるもの
ロ　発作により意識障害又は運動障害をもたらす病気であつて国土交通省令で定めるもの
ハ　イ又はロに掲げるもののほか、無人航空機の飛行に支障を及ぼすおそれがある病気として国土交通省令で定めるもの
二　アルコール、麻薬、大麻、あへん又は覚醒剤の中毒者
三　第五項の規定による命令に違反した者
四　この法律若しくはこの法律に基づく命令の規定又はこれらに基づく処分に違反する行為をした者
五　無人航空機を飛行させるに当たり、非行又は重大な過失があつた者
２　国土交通大臣は、前項ただし書の規定により技能証明を拒否し、又は保留するときは、当該試験に合格した者に対し、あらかじめ、弁明をなすべき日時、場所及び当該処分をしようとする理由を通知して、当該事案について弁明及び有利な証拠の提出の機会を与えなければならない。
３　国土交通大臣は、技能証明を与えた後において、当該技能証明を受けた者が当該技能証明を受ける前に第一項第四号又は第五号に該当していたことが判明したときは、国土交通省令で定めるところにより、その者の技能証明を取り消し、又は六月以内において期間を定めて技能証明の効力を停止することができる。
４　第二項の規定は、前項の規定による処分について準用する。この場合において、第二項中「前項ただし書」とあるのは「次項」と、「拒否し、又は保留するとき」とあるのは「取り消し、又は効力を停止するとき」と読み替えるものとする。
５　国土交通大臣は、第一項第一号又は第二号に該当することを理由として同項ただし書の規定により技能証明を保留する場合において、必要があると認めるときは、当該処分の際に、その者に対し、国土交通大臣が指定する期日及び場所において身体検査を受け、又は国土交通大臣

が指定する期限までに国土交通省令で定める要件を満たす医師の診断書を提出すべき旨を命ずることができる。

（試験の実施）
第百三十二条の四十七　国土交通大臣は、技能証明を行う場合には、第百三十二条の四十の申請をした者が、その申請に係る資格について無人航空機を飛行させるのに必要な知識及び能力を有するかどうかを判定するために、試験を行わなければならない。
２　前項の試験は、身体検査、学科試験及び実地試験とする。
３　学科試験に合格した者でなければ、実地試験を受けることができない。

（臨時身体検査等）
第百三十二条の四十八　国土交通大臣は、前条第一項の試験に合格した者が第百三十二条の四十六第一項第一号若しくは第二号のいずれかに該当する者であり、又は技能証明を受けた者が第百三十二条の五十三第一号から第三号までのいずれかに該当することとなつたと疑う理由があるときは、当該試験に合格した者又は技能証明を受けた者につき、臨時に身体検査を行うことができる。
２　国土交通大臣は、前項の規定により身体検査を行う場合は、あらかじめ、身体検査を行う期日、場所その他必要な事項を当該身体検査の対象者に通知しなければならない。
３　前項の規定により通知を受けた者は、通知された期日に通知された場所に出頭して身体検査を受けなければならない。ただし、当該通知を受けた者が、当該通知された期日までに国土交通省令で定める要件を満たす医師の診断書を提出した場合は、この限りでない。
４　前三項に定めるもののほか、第一項の規定による身体検査について必要な事項は、国土交通省令で定める。

（不正受験者の処分）
第百三十二条の四十九　第百三十二条の四十七第一項の試験に関して不正の行為があるとき又はあつたときは、国土交通大臣は、当該不正行為に関係のある者について、その試験を停止し、又はその合格を無効とすることができる。
２　前項の場合において、国土交通大臣は、その者について二年以内において期間を定めて第百三十二条の四十七第一項の試験を受けさせないことができる。

（試験の免除）
第百三十二条の五十　国土交通大臣は、無人航空機を飛行させる者に対する講習（以下「無人航空機講習」という。）であつて第百三十二条の六十九の規定により国土交通大臣の登録を受けた者（以下「登録講習機関」という。）が行うものを修了した者について技能証明を行う場合には、第百三十二条の四十七の規定にかかわらず、国土交通省令で定めるところにより、学科試験又は実地試験の全部又は一部を行わないことができる。

（技能証明の有効期間）
第百三十二条の五十一　技能証明の有効期間は、三年とする。
２　前項の有効期間は、その満了の際、申請により更新することができる。
３　国土交通大臣は、前項の規定による技能証明の有効期間の更新の申請があつた場合には、その者が国土交通省令で定める身体適性に関する基準を満たし、かつ、その資格に応じ無人航空機を飛行させるのに必要な事項に関する最新の知識及び能力を習得させるための講習（第百三十二条の八十二及び第百三十二条の八十三において「無人航空機更新講習」という。）であつて第百三十二条の八十二の規定により国土交通大臣の登録を受けた者（第百三十二条の八十三、第百三十二条の八十四第一項及び第百三十四条第一項第十九号において「登録更新講習機関」という。）が実施するものを修了したと認めるときでなければ、技能証明の有効期間の更新をしてはならない。

（技能証明の限定の変更）
第百三十二条の五十二　国土交通大臣は、限定に係る技能証明については、当該技能証明に係る無人航空機を飛行させる者の申請により、当該限定を変更することができる。
２　第百三十二条の四十七から第百三十二条の五十までの規定は、前項の規定により限定の変更を行う場合について準用する。

（技能証明の取消し等）
第百三十二条の五十三　国土交通大臣は、技能証明を受けた者が次の各号のいずれかに該当するときは、その技能証明を取り消し、又は一年以内において期間を定めてその技能証明の効力を停止することができる。
一　次に掲げる病気にかかつている者であることが判明したとき。
イ　幻覚の症状を伴う精神病であつて国土交通省令で定めるもの
ロ　発作により意識障害又は運動障害をもたらす病気であつて国土交通省令で定めるもの
ハ　イ又はロに掲げるもののほか、無人航空機の飛行に支障を及ぼすおそれがある病気として国土交通省令で定めるもの
二　無人航空機の安全な飛行に支障を及ぼすおそれがある身体の障害として国土交通省令で定めるものが生じている者であることが判明したとき。
三　アルコール、麻薬、大麻、あへん又は覚醒剤の中毒者であることが判明したとき。
四　この法律若しくはこの法律に基づく命令の規定又はこれらに基づく処分に違反したとき。
五　無人航空機を飛行させるに当たり、非行又は重大な過失があつたとき。

（技能証明書の携帯義務）
第百三十二条の五十四　技能証明を受けた者は、第百三十二条の八十七に規定する特定飛行を行う場合には、技能証明書を携帯しなければならない。

（国土交通省令への委任）
第百三十二条の五十五　技能証明書の様式、交付、再交付及び返納に関する事項その他技能証明に関する細目的事項並びに第百三十二条の四十七第一項（第百三十二条の五十二第二項において準用する場合を含む。）の試験の科目、受験手続その他の試験に関する実施細目は、国土交通省令で定める。

（飛行の禁止空域）
第百三十二条の八十五　何人も、次に掲げる空域においては、技能証明を受けた者が機体認証を受けた無人航空機を飛行させる場合（立入管理措置（無人航空機の飛行経路下において無人航空機を飛行させる者及びこれを補助する者以外の者の立入りを管理する措置であつて国土交通省令で定めるものをいう。以下同じ。）を講ずることなく無人航空機を飛行させるときは、一等無人航空機操縦士の技能証明を受けた者が第一種機体認証を受けた無人航空機を飛行させる場合に限る。）でなければ、無人航空機を飛行させてはならない。
一　無人航空機の飛行により航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれがあるものとして国土交通省令で定める空域
二　前号に掲げる空域以外の空域であつて、国土交通省令で定める人又は家屋の密集している地域の上空
２　何人も、前項第一号の空域又は同項第二号の空域（立入管理措置を講ずることなく無人航空機を飛行させる場合又は立入管理措置を講じた上で国土交通省令で定める総重量を超える無人航空機を飛行させる場合に限る。）においては、同項に規定する場合に該当し、かつ、国土交通大臣がその運航の管理が適切に行われるものと認めて許可した場合でなければ、無人航空機を飛行させてはならない。
３　第一項に規定する場合において、立入管理措置を講じた上で同項第二号の空域において無人航空機（国土交通省令で定める総重量を超えるものを除く。）を飛行させる者は、航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を確保するために必要なものとして国土交通省令で定める措置を講じなければならない。
４　前三項の規定は、次の各号のいずれかに該当する場合には、適用しない。
一　係留することにより無人航空機の飛行の範囲を制限した上で行う飛行その他の航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を確保することができるものとして国土交通省令で定める方法による飛行を行う場合
二　前号に掲げるもののほか、国土交通大臣がその飛行により航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないと認めて許可した場合

（飛行の方法）
第百三十二条の八十六　無人航空機を飛行させる者は、次に掲げる方法によりこれを飛行させなければならない。
一　アルコール又は薬物の影響により当該無人航空機の正常な飛行ができないおそれがある間において飛行させないこと。

二　国土交通省令で定めるところにより、当該無人航空機が飛行に支障がないことその他飛行に必要な準備が整つていることを確認した後において飛行させること。
三　航空機又は他の無人航空機との衝突を予防するため、無人航空機をその周囲の状況に応じ地上に降下させることその他の国土交通省令で定める方法により飛行させること。
四　飛行上の必要がないのに高調音を発し、又は急降下し、その他他人に迷惑を及ぼすような方法で飛行させないこと。
２　無人航空機を飛行させる者は、技能証明を受けた者が機体認証を受けた無人航空機を飛行させる場合（立入管理措置を講ずることなく無人航空機を飛行させるときは、一等無人航空機操縦士の技能証明を受けた者が第一種機体認証を受けた無人航空機を飛行させる場合に限る。）を除き、次に掲げる方法により、これを飛行させなければならない。
一　日出から日没までの間において飛行させること。
二　当該無人航空機及びその周囲の状況を目視により常時監視して飛行させること。
三　当該無人航空機と地上又は水上の人又は物件との間に国土交通省令で定める距離を保つて飛行させること。
四　祭礼、縁日、展示会その他の多数の者の集合する催しが行われている場所の上空以外の空域において飛行させること。
五　当該無人航空機により爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件で国土交通省令で定めるものを輸送しないこと。
六　地上又は水上の人又は物件に危害を与え、又は損傷を及ぼすおそれがないものとして国土交通省令で定める場合を除き、当該無人航空機から物件を投下しないこと。
３　前項に規定する場合において、同項各号に掲げる方法のいずれか（立入管理措置を講じた上で無人航空機（国土交通省令で定める総重量を超えるものを除く。）を飛行させる場合にあつては、同項第四号から第六号までに掲げる方法のいずれか）によらずに無人航空機を飛行させる者は、国土交通省令で定めるところにより、あらかじめ、その運航の管理が適切に行われることについて国土交通大臣の承認を受けて、その承認を受けたところに従い、これを飛行させなければならない。
４　第二項に規定する場合において、立入管理措置を講じた上で同項第一号から第三号までに掲げる方法のいずれかによらずに無人航空機（国土交通省令で定める総重量を超えるものを除く。）を飛行させる者は、航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を確保するために必要なものとして国土交通省令で定める措置を講じなければならない。
５　前三項の規定は、次の各号のいずれかに該当する場合には、適用しない。
一　係留することにより無人航空機の飛行の範囲を制限した上で行う飛行その他の航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を確保することができるものとして国土交通省令で定める方法による飛行を行う場合
二　前号に掲げるもののほか、国土交通省令で定めるところにより、あらかじめ、第二項各号に掲げる方法のいずれかによらずに無人航空機を飛行させることが航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがないことについて国土交通大臣の承認を受けて、その承認を受けたところに従い、これを飛行させる場合

（第三者が立ち入つた場合の措置）
第百三十二条の八十七　無人航空機を飛行させる者は、第百三十二条の八十五第一項各号に掲げる空域における飛行又は前条第二項各号に掲げる方法のいずれかによらない飛行（以下「特定飛行」という。）を行う場合（立入管理措置を講ずることなく飛行を行う場合を除く。）において、当該特定飛行中の無人航空機の下に人の立入り又はそのおそれのあることを確認したときは、直ちに当該無人航空機の飛行を停止し、飛行経路の変更、航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがない場所への着陸その他の必要な措置を講じなければならない。

（飛行計画）
第百三十二条の八十八　無人航空機を飛行させる者は、特定飛行を行う場合には、あらかじめ、当該特定飛行の日時、経路その他国土交通省令で定める事項を記載した飛行計画を国土交通大臣に通報しなければならない。ただし、あらかじめ飛行計画を通報することが困難な場合として国土交通省令で定める場合には、特定飛行を開始した後でも、国土交通大臣に飛行計画を通報することができる。
２　国土交通大臣は、前項の規定により通報された飛行計画に従い無人航空機を飛行させることが航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがあると認める場合には、無人航空機を飛行させる者に対して、特定飛行の日時又は経路の変更その他の必要な措置を講ずべきことを指示することができる。

３　第一項の規定により飛行計画を通報した無人航空機を飛行させる者は、前項に規定する国土交通大臣の指示に従うほか、飛行計画に従つて特定飛行を行わなければならない。ただし、航空機の航行の安全又は地上若しくは水上の人若しくは物件の安全を確保するためにやむを得ない場合は、この限りでない。

（飛行日誌）
第百三十二条の八十九　無人航空機を飛行させる者は、特定飛行を行う場合には、飛行日誌を備えなければならない。
２　特定飛行を行う者は、無人航空機を航空の用に供し、又は整備し、若しくは改造した場合には、遅滞なく飛行日誌に国土交通省令で定める事項を記載しなければならない。

（事故等の場合の措置）
第百三十二条の九十　次に掲げる無人航空機に関する事故が発生した場合には、当該無人航空機を飛行させる者は、直ちに当該無人航空機の飛行を中止し、負傷者を救護することその他の危険を防止するために必要な措置を講じなければならない。
一　無人航空機による人の死傷又は物件の損壊
二　航空機との衝突又は接触
三　その他国土交通省令で定める無人航空機に関する事故
２　前項各号に掲げる事故が発生した場合には、当該無人航空機を飛行させる者は、当該事故が発生した日時及び場所その他国土交通省令で定める事項を国土交通大臣に報告しなければならない。

第百三十二条の九十一　無人航空機を飛行させる者は、飛行中航空機との衝突又は接触のおそれがあつたと認めたときその他前条第一項各号に掲げる事故が発生するおそれがあると認められる国土交通省令で定める事態が発生したと認めたときは、国土交通省令で定めるところにより国土交通大臣にその旨を報告しなければならない。

（捜索、救助等のための特例）
第百三十二条の九十二　第百三十二条の八十五、第百三十二条の八十六（第一項を除く。）及び第百三十二条の八十七から第百三十二条の八十九までの規定は、都道府県警察その他の国土交通省令で定める者が航空機の事故その他の事故に際し捜索、救助その他の緊急性があるものとして国土交通省令で定める目的のために行う無人航空機の飛行については、適用しない。

（無人航空機の飛行等に関する罪）
第百五十七条の六　第百三十二条の九十第一項の規定に違反して、危険を防止するために必要な措置を講じなかつた者は、二年以下の懲役又は百万円以下の罰金に処する。

第百五十七条の七　次の各号のいずれかに該当するときは、その違反行為をした者は、一年以下の懲役又は五十万円以下の罰金に処する。
一　第百三十二条の二の規定に違反して、無人航空機を航空の用に供したとき。
二～四　（略）
２　（略）

第百五十七条の八　第百三十二条の八十六第一項第一号の規定に違反して、道路、公園、広場その他の公共の場所の上空において無人航空機を飛行させた者は、一年以下の懲役又は三十万円以下の罰金に処する。

第百五十七条の九　次の各号のいずれかに該当するときは、その違反行為をした者は、五十万円以下の罰金に処する。
一　第百三十二条の五第二項の規定に違反して、登録無人航空機を航空の用に供したとき。
二　第百三十二条の九（第一号に係る部分に限る。）の規定による命令に違反して、登録無人航空機を航空の用に供したとき。
三　第百三十二条の十四第一項の規定に違反して、指定された使用の条件の範囲を超えて、特定飛行を行つたとき。
四　第百三十二条の十五第一項の規定による命令に違反して、特定飛行を行つたとき（第百三十二条の八十五第四項及び第百三十二条の八十六第五項に該当する場合を除く。）。
五　第百三十二条の二十の規定に違反して、情報の提供をせず、又は虚偽の情報を提供したとき。

六　第百三十二条の二十二第一項の規定による命令に違反したとき。
七　第百三十二条の四十三第二項の規定に違反して、特定飛行を行つたとき。
八　第百三十二条の四十四第二項の規定に違反して、特定飛行を行つたとき。
九　第百三十二条の八十五第一項の規定に違反して、無人航空機を飛行させたとき。
十　第百三十二条の八十五第二項の規定に違反して、無人航空機を飛行させたとき。
十一　第百三十二条の八十五第三項の規定に違反して、無人航空機を飛行させたとき。
十二　第百三十二条の八十六第一項第二号又は第三号の規定に違反して、無人航空機を飛行させたとき。
十三　第百三十二条の八十六第一項第四号の規定に違反して、道路、公園、広場その他の公共の場所の上空において無人航空機を飛行させたとき。
十四　第百三十二条の八十六第二項第一号から第四号までの規定に違反して、無人航空機を飛行させたとき。
十五　第百三十二条の八十六第二項第五号の規定に違反して、無人航空機により同号の物件を輸送したとき。
十六　第百三十二条の八十六第二項第六号の規定に違反して、無人航空機から物件を投下したとき。
十七　第百三十二条の八十六第三項の規定に違反して、無人航空機を飛行させたとき。
十八　第百三十二条の八十六第四項の規定に違反して、無人航空機を飛行させたとき。
十九　第百三十二条の八十七の規定に違反して、必要な措置を講じなかつたとき。

第百五十七条の十　次の各号のいずれかに該当するときは、その違反行為をした者は、三十万円以下の罰金に処する。
一　第百三十二条の十三第九項の規定に違反して、表示を付したとき。
二　第百三十二条の十八第二項の規定に違反して、記録を作成せず、若しくは虚偽の記録を作成し、又は記録を保存しなかつたとき。
三　第百三十二条の十九第一項の規定に違反して、表示を付さなかつたとき。
四　第百三十二条の十九第二項の規定に違反して、表示を付したとき。
五～十　（略）
十一　第百三十二条の八十八第二項の規定による指示に従わないで、無人航空機を飛行させたとき。
十二　第百三十四条の三第三項の規定に違反して、無人航空機の飛行に影響を及ぼすおそれのある行為で同項の国土交通省令で定めるものをしたとき。
２　第百三十二条の九十第二項の規定による報告をせず、又は虚偽の報告をした者は、三十万円以下の罰金に処する。

第百五十七条の十一　次の各号のいずれかに該当するときは、その違反行為をした者は、十万円以下の罰金に処する。
一　第百三十二条の五十四の規定に違反して、無人航空機操縦者技能証明書を携帯しないで特定飛行を行つたとき。
二　第百三十二条の八十九第一項の規定に違反して、飛行日誌を備えなかつたとき。
三　第百三十二条の八十九第二項の規定に違反して、飛行日誌に記載すべき事項を記載せず、又は虚偽の記載をしたとき。

航空法施行規則（昭和二十七年運輸省令第五十六号）（抄）
（立入管理措置）
第二百三十六条の七十　法第百三十二条の八十五第一項の国土交通省令で定める措置は、補助者の配置、立入りを制限する区画の設定その他の適切な措置とする。

（飛行の禁止空域）
第二百三十六条の七十一　法第百三十二条の八十五第一項第一号の国土交通省令で定める空域は、次のとおりとする。
一　航空機の離陸及び着陸が頻繁に実施される空港等で安全かつ円滑な航空交通の確保を図る必要があるものとして国土交通大臣が告示で定めるものの周辺の空域であつて、当該空港等及びその上空の空域における航空交通の安全を確保するために必要なものとして国土交通大臣が告示で定める空域
二　前号に掲げる空港等以外の空港等の周辺の空域であつて、進入表面、転移表面若しくは水平表面又は法第五十六条第一項の規定により国土交通大臣が指定した延長進入表面、円錐表面若しくは外側水平表面の上空の空域

三　法第三十八条第一項の規定が適用されない飛行場（自衛隊の設置する飛行場を除く。以下同じ。）の周辺の空域であつて、航空機の離陸及び着陸の安全を確保するために必要なものとして国土交通大臣が告示で定める空域
四　国土交通省、防衛省、警察庁、都道府県警察又は地方公共団体の消防機関その他の関係機関の使用する航空機のうち捜索、救助その他の緊急用務を行う航空機の飛行の安全を確保する必要があるものとして国土交通大臣が指定する空域（以下「緊急用務空域」という。）
五　前四号に掲げる空域以外の空域であつて、地表又は水面から百五十メートル以上の高さの空域（地上又は水上の物件から三十メートル以内の空域を除く。）
２　国土交通大臣は、前項第四号の規定による指定をしたときは、インターネットの利用その他の適切な方法により、その旨及び当該指定に係る緊急用務空域を公示しなければならない。
３　前項の規定は、第一項第四号の規定による指定の変更又は解除について準用する。
４　無人航空機を飛行させる者は、その飛行を開始する前に、当該無人航空機を飛行させる空域が緊急用務空域に該当するか否かの別を確認しなければならない。

第二百三十六条の七十二　法第百三十二条の八十五第一項第二号の国土交通省令で定める人又は家屋の密集している地域は、国土交通大臣が告示で定める年の国勢調査の結果による人口集中地区（地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないものとして国土交通大臣が告示で定める区域を除く。）とする。

（国土交通省令で定める総重量）
第二百三十六条の七十三　法第百三十二条の八十五第二項及び第三項並びに法第百三十二条の八十六第三項及び第四項の国土交通省令で定める総重量は、二十五キログラムとする。

（飛行禁止空域における飛行の許可）
第二百三十六条の七十四　法第百三十二条の八十五第二項又は第四項第二号の許可を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を国土交通大臣に提出しなければならない。
一　氏名、住所及び電話番号、電子メールアドレスその他の連絡先
二　無人航空機の登録記号（第二百三十六条第一項の試験飛行を行う場合にあつては、同条第三項の届出番号。以下同じ。）
三　飛行の目的、日時、経路及び高度
四　飛行禁止空域を飛行させる理由
五　無人航空機の機体認証書番号（法第百三十二条の八十五第四項第二号の許可を受けようとする者にあつては、無人航空機の機体認証書番号又は無人航空機の機能及び性能に関する事項）
六　無人航空機を飛行させる者の無人航空機操縦者技能証明書番号（法第百三十二条の八十五第四項第二号の許可を受けようとする者にあつては、無人航空機を飛行させる者の無人航空機操縦者技能証明書番号又は無人航空機の飛行経歴並びに無人航空機を飛行させるために必要な知識及び能力に関する事項）
七　無人航空機を飛行させる際の安全を確保するために必要な体制に関する事項
八　飛行させる飛行禁止空域に応じたリスクの分析及び評価の結果を踏まえて講ずる措置に関する事項（法第百三十二条の八十五第二項の許可を受けようとする場合に限る。）
九　その他参考となる事項

（安全を確保するために必要な措置）
第二百三十六条の七十五　法第百三十二条の八十五第三項及び法第百三十二条の八十六第四項の国土交通省令で定める措置は、無人航空機を安全に飛行させるために必要な事項を記載した規程の作成及び当該規程の遵守とする。
２　前項の規程は、次に掲げる事項を記載したものとする。
一　使用する無人航空機の定期的な点検及び整備に関する事項
二　無人航空機を飛行させる者の技能の維持に関する事項
三　当該無人航空機が飛行に支障がないことその他飛行に必要な準備が整つていることの確認に関する事項
四　無人航空機を飛行させる者及び補助者の役割分担その他無人航空機の飛行に係る安全管理体制に関する事項
五　無人航空機の事故等が発生した場合における連絡体制の整備その他必要な措置に関する事項
六　その他飛行の特性に応じた措置に関する事項

（法第百三十二条の八十五第一項から第三項までの規定を適用しない無人航空機の飛行）
第二百三十六条の七十六　法第百三十二条の八十五第四項第一号の国土交通省令で定める飛行は、次に掲げる要件のいずれにも該当する飛行とする。
一　同条第一項第二号に掲げる空域において行うものであること
二　十分な強度を有する紐等（長さが三十メートル以下のものに限る。）で係留することにより無人航空機の飛行の範囲を制限した上で行うものであること
三　前号の範囲内に地上又は水上の物件が存しない場合に行うものであること
四　補助者の配置その他の第二号の範囲内において無人航空機を飛行させる者及びこれを補助する者以外の者の立入りを管理する措置を講じて行うものであること

（飛行の方法）
第二百三十六条の七十七　法第百三十二条の八十六第一項第二号の規定により無人航空機を飛行させる者が確認しなければならない事項は、次に掲げるものとする。
一　当該無人航空機の状況
二　当該無人航空機を飛行させる空域及びその周囲の状況
三　当該飛行に必要な気象情報
四　燃料の搭載量又はバッテリーの残量
五　リモートＩＤ機能の作動状況（第二百三十六条の六第二項各号に該当する飛行を行う場合を除く。）
２　無人航空機を飛行させる者は、前項第一号及び第五号に掲げる事項を確認する場合において、当該無人航空機（当該無人航空機にリモートＩＤ機能を有する機器を装備する場合にあつては、当該機器を含む。）の外部点検及び作動点検を行わなければならない。

第二百三十六条の七十八　法第百三十二条の八十六第一項第三号の国土交通省令で定める方法は、次の各号に掲げる方法とする。
一　無人航空機の飛行経路上及びその周辺の空域において飛行中の航空機を確認した場合であつて、衝突のおそれがあると認められるときは、無人航空機を地上に降下させることその他適当な方法を講じること。
二　無人航空機の飛行経路上及びその周辺の空域において飛行中の他の無人航空機を確認したときは、次に掲げる方法により飛行させること。ただし、重要施設の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止に関する法律第十一条第二項（第三項及び第五項において準用する場合を含む。）の規定による措置その他法令に基づいて国又は地方公共団体が人又は物件に対する危険を防止するためやむを得ずに行う措置については、この限りでない。
イ　当該他の無人航空機との間に安全な間隔を確保して飛行させること。
ロ　イの方法によることができない場合であつて、衝突のおそれがあると認められるときは、無人航空機を地上に降下させることその他適当な方法を講じること。

第二百三十六条の七十九　法第百三十二条の八十六第二項第三号の国土交通省令で定める距離は、三十メートルとする。

第二百三十六条の八十　第百九十四条第一項の規定は、法第百三十二条の八十六第二項第五号の国土交通省令で定める物件について準用する。この場合において、第百九十四条第一項第八号中「航空機」とあるのは、「無人航空機」と読み替えるものとする。
２　前項の規定にかかわらず、無人航空機の飛行のため当該無人航空機で輸送する物件は、法第百三十二条の八十六第二項第五号の国土交通省令で定める物件に含まれないものとする。

（飛行の方法によらない飛行の承認）
第二百三十六条の八十一　法第百三十二条の八十六第三項又は第五項第二号の承認を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を国土交通大臣に提出しなければならない。
一　氏名、住所及び電話番号、電子メールアドレスその他の連絡先
二　無人航空機の登録記号
三　飛行の目的、日時、経路及び高度
四　法第百三十二条の八十六第二項各号に掲げる方法によらずに飛行させる理由
五　無人航空機の機体認証書番号（法第百三十二条の八十六第五項第二号の承認を受けようとする者にあつては、無人航空機の機体認証書番号又は無人航空機の機能及び性能に関する事項）
六　無人航空機を飛行させる者の無人航空機操縦者技能証明書番号（法第百三十二条の八十六第五項第二号の承認を受けようとする者にあつては、無人航空機を飛行させる者の無人航空

機操縦者技能証明書番号又は無人航空機の飛行経歴並びに無人航空機を飛行させるために必要な知識及び能力に関する事項）
七　無人航空機を飛行させる際の安全を確保するために必要な体制に関する事項
八　飛行の方法に応じたリスクの分析及び評価の結果を踏まえて講ずる措置に関する事項（法第百三十二条の八十六第三項の承認を受けようとする場合に限る。）
九　その他参考となる事項

（法第百三十二条の八十六第二項から第四項までの規定を適用しない無人航空機の飛行）
第二百三十六条の八十二　法第百三十二条の八十六第五項第一号の国土交通省令で定める場合は、同条第二項第四号及び第五号に掲げる方法による飛行であつて、第二百三十六条の七十六第二号から第四号までに掲げる要件のいずれにも該当する飛行を行う場合とする。

（無人航空機の飛行計画等）
第二百三十六条の八十三　法第百三十二条の八十八第一項本文の国土交通省令で定める事項は、次の各号に掲げる事項とする。
一　無人航空機の登録記号及び種類
二　無人航空機の型式（型式認証を受けた型式の無人航空機に限る。以下同じ。）
三　無人航空機を飛行させる者の氏名
四　無人航空機を飛行させる者の無人航空機操縦者技能証明書番号（無人航空機操縦者技能証明書の交付を受けている場合に限る。以下同じ。）
五　許可又は承認（法第百三十二条の八十五第二項若しくは第四項第二号の許可又は法第百三十二条の八十六第三項若しくは第五項第二号の承認をいう。以下同じ。）の番号（許可又は承認を受けている場合に限る。）
六　飛行の目的、高度及び速度
七　飛行させる飛行禁止空域及び飛行の方法
八　出発地
九　目的地
十　目的地に到着するまでの所要時間
十一　立入管理措置の有無及びその内容
十二　無人航空機の事故等により支払うことのある損害賠償のための保険契約の有無及びその内容
十三　その他参考となる事項
２　法第百三十二条の八十八第一項の規定による通報は、電磁的方法により行うものとする。
３　法第百三十二条の八十八第一項の規定により通報した飛行計画を変更する場合には、第一項各号に掲げる事項のうち、無人航空機の登録記号及び変更しようとする事項を通報すれば足りる。
４　法第百三十二条の八十八第一項ただし書の規定により特定飛行を開始した後に飛行計画を通報する場合は、当該特定飛行の開始後速やかに通報しなければならない。
５　法第百三十二条の八十八第一項ただし書の国土交通省令で定める場合は、飛行計画に係るシステムに障害が発生したことにより、飛行を開始するまでの間において飛行計画を通報する手段のない場合とする。

（飛行日誌）
第二百三十六条の八十四　法第百三十二条の八十九第一項の規定により無人航空機を飛行させる者が備えなければならない飛行日誌は、飛行記録、日常点検記録及び点検整備記録とする。
２　法第百三十二条の八十九第二項の規定により飛行日誌に記載すべき事項は、次のとおりとする。
一　飛行記録
イ　無人航空機の登録記号、種類及び型式
ロ　無人航空機の型式認証書番号（型式認証を受けた型式の無人航空機に限る。）
ハ　機体認証の区分及び機体認証書番号（機体認証を受けた無人航空機に限る。）
ニ　無人航空機の製造者及び製造番号
ホ　無人航空機の飛行に関する次の記録
（１）　飛行年月日
（２）　飛行させた者の氏名及び無人航空機操縦者技能証明書番号
（３）　飛行の目的及び経路
（４）　飛行させた飛行禁止空域及び飛行の方法
（５）　離陸場所及び離陸時刻

（６）　着陸場所及び着陸時刻
（７）　飛行時間
（８）　製造後の総飛行時間
（９）　飛行の安全に影響のあつた事項の有無及びその内容
ヘ　不具合及びその対応に関する次の記録
（１）　不具合の発生年月日及びその内容
（２）　対応を行つた年月日及びその内容並びに確認を行つた者の氏名
二　日常点検記録
イ　前号イからニまでに掲げる事項
ロ　日常点検に関する次の記録
（１）　実施の年月日及び場所
（２）　実施者の氏名
（３）　点検項目ごとの日常点検の結果
（４）　その他特記事項
三　点検整備記録
イ　第一号イからニまでに掲げる事項
ロ　点検、修理、改造又は整備に関する次の記録
（１）　実施の年月日及び場所
（２）　実施者の氏名
（３）　点検、修理、改造及び整備の内容（部品を交換した場合にあつては、当該交換部品名を含む。）
（４）　実施の理由
（５）　最近の機体認証後の総飛行時間
（６）　その他特記事項

（無人航空機の事故に関する報告）
第二百三十六条の八十五　法第百三十二条の九十第二項の国土交通省令で定める事項は、次に掲げる事項とする。
一　無人航空機を飛行させた者の氏名及び所属する会社その他の団体がある場合にあつてはその名称
二　無人航空機を飛行させた者の住所（所属する会社その他の団体がある場合にあつてはその所在地。第二百三十六条の八十七第二号において同じ。）
三　無人航空機を飛行させた者の無人航空機操縦者技能証明書番号
四　許可又は承認を受けた年月日及び当該許可又は承認の番号（許可又は承認を受けている場合に限る。第二百三十六条の八十七第五号において同じ。）
五　無人航空機の登録記号、型式、製造者及び製造番号
六　無人航空機の機体認証書番号（機体認証を受けた無人航空機に限る。第二百三十六条の八十七第七号において同じ。）
七　無人航空機の使用者の氏名又は名称
八　出発地及び到着予定地
九　飛行の目的及び概要
十　事故の概要
十一　人の死傷又は物件の損壊概要
十二　無人航空機の損壊概要（無人航空機が損壊した場合に限る。第二百三十六条の八十七第十三号において同じ。）
十三　その他参考となる事項

（無人航空機の事故が発生するおそれがあると認められる事態の報告）
第二百三十六条の八十六　法第百三十二条の九十一の国土交通省令で定める事態は、次に掲げる事態とする。
一　無人航空機による人の負傷（法第百三十二条の九十第一項第一号に掲げる人の死傷を除く。次条第十二号において同じ。）
二　無人航空機の制御が不能となつた事態
三　無人航空機が発火した事態（飛行中に発生したものに限る。）

第二百三十六条の八十七　法第百三十二条の九十一の規定により、無人航空機を飛行させる者は、次に掲げる事項を国土交通大臣に報告しなければならない。

一　無人航空機を飛行させた者の氏名及び所属する会社その他の団体がある場合にあつてはその名称
二　無人航空機を飛行させた者の住所
三　無人航空機を飛行させた者の無人航空機操縦者技能証明書番号
四　報告に係る事態が発生した日時及び場所
五　許可又は承認を受けた年月日及び当該許可又は承認の番号
六　無人航空機の登録記号、型式、製造者及び製造番号
七　無人航空機の機体認証書番号
八　無人航空機の使用者の氏名又は名称
九　出発地及び到着予定地
十　飛行の目的及び概要
十一　報告に係る事態の概要
十二　人の負傷の概要（前条第一号に掲げる事態の場合に限る。）
十三　無人航空機の損壊概要
十四　その他参考となる事項

（捜索又は救助のための特例）
第二百三十六条の八十八　法第百三十二条の九十二の国土交通省令で定める者は、国若しくは地方公共団体又はこれらの者の依頼により捜索若しくは救助を行う者とする。
第二百三十六条の八十九　法第百三十二条の九十二の国土交通省令で定める目的は、捜索又は救助とする。

道路交通法（昭和三十五年法律第百五号）（抄）
（道路の使用の許可）
第七十七条　次の各号のいずれかに該当する者は、それぞれ当該各号に掲げる行為について当該行為に係る場所を管轄する警察署長（以下この節において「所轄警察署長」という。）の許可（当該行為に係る場所が同一の公安委員会の管理に属する二以上の警察署長の管轄にわたるときは、そのいずれかの所轄警察署長の許可。以下この節において同じ。）を受けなければならない。
一　道路において工事若しくは作業をしようとする者又は当該工事若しくは作業の請負人
二　道路に石碑、銅像、広告板、アーチその他これらに類する工作物を設けようとする者
三　場所を移動しないで、道路に露店、屋台店その他これらに類する店を出そうとする者
四　前各号に掲げるもののほか、道路において祭礼行事をし、又はロケーションをする等一般交通に著しい影響を及ぼすような通行の形態若しくは方法により道路を使用する行為又は道路に人が集まり一般交通に著しい影響を及ぼすような行為で、公安委員会が、その土地の道路又は交通の状況により、道路における危険を防止し、その他交通の安全と円滑を図るため必要と認めて定めたものをしようとする者
２～７（略）

道路法（昭和二十七年法律第百八十号）（抄）
（道路の占用の許可）
第三十二条　道路に次の各号のいずれかに掲げる工作物、物件又は施設を設け、継続して道路を使用しようとする場合においては、道路管理者の許可を受けなければならない。
一　電柱、電線、変圧塔、郵便差出箱、公衆電話所、広告塔その他これらに類する工作物
二　水管、下水道管、ガス管その他これらに類する物件
三　鉄道、軌道、自動運行補助施設その他これらに類する施設
四　歩廊、雪よけその他これらに類する施設
五　地下街、地下室、通路、浄化槽その他これらに類する施設
六　露店、商品置場その他これらに類する施設
七　前各号に掲げるもののほか、道路の構造又は交通に支障を及ぼすおそれのある工作物、物件又は施設で政令で定めるもの
２　前項の許可を受けようとする者は、左の各号に掲げる事項を記載した申請書を道路管理者に提出しなければならない。
一　道路の占用（道路に前項各号の一に掲げる工作物、物件又は施設を設け、継続して道路を使用することをいう。以下同じ。）の目的
二　道路の占用の期間
三　道路の占用の場所
四　工作物、物件又は施設の構造

五　工事実施の方法
六　工事の時期
七　道路の復旧方法
３　第一項の規定による許可を受けた者（以下「道路占用者」という。）は、前項各号に掲げる事項を変更しようとする場合においては、その変更が道路の構造又は交通に支障を及ぼす虞のないと認められる軽易なもので政令で定めるものである場合を除く外、あらかじめ道路管理者の許可を受けなければならない。
４　第一項又は前項の規定による許可に係る行為が道路交通法第七十七条第一項の規定の適用を受けるものである場合においては、第二項の規定による申請書の提出は、当該地域を管轄する警察署長を経由して行なうことができる。この場合において、当該警察署長は、すみやかに当該申請書を道路管理者に送付しなければならない。
５　道路管理者は、第一項又は第三項の規定による許可を与えようとする場合において、当該許可に係る行為が道路交通法第七十七条第一項の規定の適用を受けるものであるときは、あらかじめ当該地域を管轄する警察署長に協議しなければならない。

河川法（昭和三十九年法律第百六十七号）（抄）
（河川区域）
第六条　この法律において「河川区域」とは、次の各号に掲げる区域をいう。
一　河川の流水が継続して存する土地及び地形、草木の生茂の状況その他その状況が河川の流水が継続して存する土地に類する状況を呈している土地（河岸の土地を含み、洪水その他異常な天然現象により一時的に当該状況を呈している土地を除く。）の区域
二　河川管理施設の敷地である土地の区域
三　堤外の土地（政令で定めるこれに類する土地及び政令で定める遊水地を含む。第三項において同じ。）の区域のうち、第一号に掲げる区域と一体として管理を行う必要があるものとして河川管理者が指定した区域

（土地の占用の許可）
第二十四条　河川区域内の土地（河川管理者以外の者がその権原に基づき管理する土地を除く。以下次条において同じ。）を占用しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、河川管理者の許可を受けなければならない。

（工作物の新築等の許可）
第二十六条　河川区域内の土地において工作物を新築し、改築し、又は除却しようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、河川管理者の許可を受けなければならない。河川の河口附近の海面において河川の流水を貯留し、又は停滞させるための工作物を新築し、改築し、又は除却しようとする者も、同様とする。
２～５（略）

（土地の掘削等の許可）
第二十七条　河川区域内の土地において土地の掘削、盛土若しくは切土その他土地の形状を変更する行為（前条第一項の許可に係る行為のためにするものを除く。）又は竹木の栽植若しくは伐採をしようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、河川管理者の許可を受けなければならない。ただし、政令で定める軽易な行為については、この限りでない。
２～６（略）

自然公園法（昭和三十二年法律第百六十一号）（抄）
（特別地域）
第二十条
１～２（略）
３　特別地域（特別保護地区を除く。以下この条において同じ。）内においては、次の各号に掲げる行為は、国立公園にあつては環境大臣の、国定公園にあつては都道府県知事の許可を受けなければ、してはならない。ただし、非常災害のために必要な応急措置として行う行為又は第三号に掲げる行為で森林の整備及び保全を図るために行うものは、この限りでない。
一　工作物を新築し、改築し、又は増築すること。
二　木竹を伐採すること。
三　環境大臣が指定する区域内において木竹を損傷すること。
四　鉱物を掘採し、又は土石を採取すること。
五　河川、湖沼等の水位又は水量に増減を及ぼさせること。

六　環境大臣が指定する湖沼又は湿原及びこれらの周辺１キロメートルの区域内において当該湖沼若しくは湿原又はこれらに流水が流入する水域若しくは水路に汚水又は廃水を排水設備を設けて排出すること。
七　広告物その他これに類する物を掲出し、若しくは設置し、又は広告その他これに類するものを工作物等に表示すること。
八　屋外において土石その他の環境大臣が指定する物を集積し、又は貯蔵すること。
九　水面を埋め立て、又は干拓すること。
十　土地を開墾しその他土地の形状を変更すること。
十一　高山植物その他の植物で環境大臣が指定するものを採取し、又は損傷すること。
十二　環境大臣が指定する区域内において当該区域が本来の生育地でない植物で、当該区域における風致の維持に影響を及ぼすおそれがあるものとして環境大臣が指定するものを植栽し、又は当該植物の種子をまくこと。
十三　山岳に生息する動物その他の動物で環境大臣が指定するものを捕獲し、若しくは殺傷し、又は当該動物の卵を採取し、若しくは損傷すること。
十四　環境大臣が指定する区域内において当該区域が本来の生息地でない動物で、当該区域における風致の維持に影響を及ぼすおそれがあるものとして環境大臣が指定するものを放つこと（当該指定する動物が家畜である場合における当該家畜である動物の放牧を含む。）。
十五　屋根、壁面、塀、橋、鉄塔、送水管その他これらに類するものの色彩を変更すること。
十六　湿原その他これに類する地域のうち環境大臣が指定する区域内へ当該区域ごとに指定する期間内に立ち入ること。
十七　道路、広場、田、畑、牧場及び宅地以外の地域のうち環境大臣が指定する区域内において車馬若しくは動力船を使用し、又は航空機を着陸させること。
十八　前各号に掲げるもののほか、特別地域における風致の維持に影響を及ぼすおそれがある行為で政令で定めるもの

（特別保護地区）
第二十一条
１～２（略）
３　特別保護地区内においては、次の各号に掲げる行為は、国立公園にあつては環境大臣の、国定公園にあつては都道府県知事の許可を受けなければ、してはならない。ただし、非常災害のために必要な応急措置として行う行為は、この限りでない。
一～九（略）
十　道路及び広場以外の地域内において車馬若しくは動力船を使用し、又は航空機を着陸させること。

（利用のための規制）
第三十七条　国立公園又は国定公園の特別地域、海域公園地区又は集団施設地区内においては、何人も、みだりに次の各号に掲げる行為をしてはならない。
一（略）
二　著しく悪臭を発散させ、拡声機、ラジオ等により著しく騒音を発し、展望所、休憩所等をほしいままに占拠し、嫌悪の情を催させるような仕方で客引きをし、その他当該国立公園又は国定公園の利用者に著しく迷惑をかけること。
２～３（略）

国有林野管理規程（昭和三十六年三月二十八日農林省訓令第二十五 号）（抄）
（国有林野への入林）
第七十八条 森林管理局長は、国有林野の適切な管理又は国有林野へ入林する者の安全の確保を図るために必要があると認めるときは、国有林野への入林に関する規則を定めることができる。

港則法（昭和二十三年法律第百七十四号）（抄）
（工事等の許可及び進水等の届出）
第三十一条　特定港内又は特定港の境界附近で工事又は作業をしようとする者は、港長の許可を受けなければならない。
２（略）

第三十二条　特定港内において端艇競争その他の行事をしようとする者は、予め港長の許可を受けなければならない。

（準用規定）
第四十五条　第九条、第二十五条、第二十八条、第三十一条、第三十六条第二項、第三十七条第二項及び第三十八条から第四十条までの規定は、特定港以外の港について準用する。この場合において、これらに規定する港長の職権は、当該港の所在地を管轄する管区海上保安本部の事務所であつて国土交通省令で定めるものの長がこれを行うものとする。

海上交通安全法（昭和四十七年法律第百十五号）（抄）
（航路及びその周辺の海域における工事等）
第四十条　次の各号のいずれかに該当する者は、当該各号に掲げる行為について海上保安庁長官の許可を受けなければならない。ただし、通常の管理行為、軽易な行為その他の行為で国土交通省令で定めるものについては、この限りでない。
一　航路又はその周辺の政令で定める海域において工事又は作業をしようとする者
二　前号に掲げる海域（港湾区域と重複している海域を除く。）において工作物の設置（現に存する工作物の規模、形状又は位置の変更を含む。以下同じ。）をしようとする者
２～８（略）

（航路及びその周辺の海域以外の海域における工事等）
第四十一条　次の各号のいずれかに該当する者は、あらかじめ、当該各号に掲げる行為をする旨を海上保安庁長官に届け出なければならない。ただし、通常の管理行為、軽易な行為その他の行為で国土交通省令で定めるものについては、この限りでない。
一　前条第一項第一号に掲げる海域以外の海域において工事又は作業をしようとする者
二　前号に掲げる海域（港湾区域と重複している海域を除く。）において工作物の設置をしようとする者
２～６（略）

土地改良法（昭和二十四年法律第百九十五号）（抄）
第九十四条の四の二　農林水産大臣は、その管理する土地改良施設を構成する土地改良財産たる土地又は工作物その他の物件をその本来の用途又は目的を妨げない限度において、他の用途又は目的に使用させ、又は収益させることができる。
２～４　（略）

土地改良法施行令（昭和二十四年政令第二百九十五号）（抄）
（他目的への使用等）
第五十九条　管理受託者は、農林水産大臣の承認を受けて、受託に係る土地改良財産をその本来の用途又は目的を妨げない限度において他の用途又は目的に使用し、若しくは収益し、又は使用させ、若しくは収益させることができる。
２　管理受託者は、前項の承認を受けようとするときは、左に掲げる事項を記載した申請書を農林水産大臣に提出しなければならない。
一　使用又は収益の対象となる土地改良財産の範囲
二　他人に使用させ、又は収益させる場合には、その者の氏名又は名称及び住所
三　使用又は収益の用途又は目的及び方法
四　使用又は収益の期間
五　使用又は収益による管理受託者の予定収入
六　他人に使用させ、又は収益させる場合には、使用又は収益の条件

民法（明治二十九年法律第八十九号）（抄）
（土地所有権の範囲）
第二百七条　土地の所有権は、法令の制限内において、その土地の上下に及ぶ。

重要施設の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止に関する法律（平成二十八年法律第九号）（抄）

（定義）

第二条　この法律において「対象施設」とは、次に掲げる施設をいう。

一　国の重要な施設等として次に掲げる施設

イ　国会議事堂、国会法（昭和二十二年法律第七十九号）第百三十二条の二に規定する議員会館並びに衆議院議長及び参議院議長の公邸その他国会に置かれる機関（国会に置かれる機関の休日に関する法律（昭和六十三年法律第百五号）第一条第二項に規定する国会に置かれる機関をいう。）の庁舎（国家機関がその事務を処理するために使用する建築物（専ら公園の管理事務所として使用されるものを除く。）をいう。ハ及びニにおいて同じ。）であって東京都千代田区永田町一丁目又は二丁目に所在するもの

ロ　内閣総理大臣官邸並びに内閣総理大臣及び内閣官房長官の公邸

ハ　ロに掲げるもののほか、対象危機管理行政機関（危機管理（国民の生命、身体又は財産に重大な被害が生じ、又は生じるおそれがある緊急の事態への対処及び当該事態の発生の防止をいう。以下このハにおいて同じ。）に関する機能を担う国の行政機関であって政令で定めるものをいう。以下同じ。）の庁舎であって当該対象危機管理行政機関の担う危機管理に関する機能を維持するため特に必要なものとして政令で定めるもの

ニ　最高裁判所の庁舎であって東京都千代田区隼町に所在するもの

ホ　皇居及び御所であって東京都港区元赤坂二丁目に所在するもの

ヘ　第四条第一項の規定により対象政党事務所として指定された施設

二　第五条第一項の規定により対象外国公館等として指定された施設

三　第六条第一項の規定により対象防衛関係施設として指定された施設

四　第七条第一項の規定により対象空港として指定された施設

五　第八条第一項の規定により対象原子力事業所として指定された施設

２～５（略）

（対象施設周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止）

第十条　何人も、対象施設周辺地域の上空において、小型無人機等の飛行を行ってはならない。

２　前項の規定は、次に掲げる小型無人機等の飛行（第二条第一項第三号及び第四号に掲げる対象施設及びその指定敷地等の上空において行うものにあっては、第一号に掲げるものに限る。）については、適用しない。

一　対象施設の管理者又はその同意を得た者が当該対象施設に係る対象施設周辺地域の上空において行う小型無人機等の飛行

二　土地の所有者若しくは占有者（正当な権原を有する者に限る。）又はその同意を得た者が当該土地の上空において行う小型無人機等の飛行

三　国又は地方公共団体の業務を実施するために行う小型無人機等の飛行

３　前項に規定する小型無人機等の飛行を行おうとする者は、国家公安委員会規則（第二号及び第四号に定める者への通報については国土交通省令、第三号に定める者への通報については防衛省令）で定めるところにより、あらかじめ、その旨を当該小型無人機等の飛行に係る対象施設周辺地域を管轄する都道府県公安委員会及び次の各号に掲げる当該対象施設周辺地域の区分に応じ当該各号に定める者に通報しなければならない。ただし、第二条第一項第三号に掲げる対象施設及びその指定敷地等の上空において前項第一号に掲げる小型無人機等の飛行を行う場合であって、当該通報を行うことが困難な場合において、当該対象施設の管理者が、防衛大臣が警察庁長官に協議して定めるところにより、当該小型無人機等の飛行の識別を容易にするため必要な当該通報に代わるべき措置をとるときは、この限りでない。

一　第二条第一項第一号ホに掲げる対象施設に係る対象施設周辺地域　皇宮警察本部長

二　海域を含む対象施設周辺地域　当該対象施設周辺地域を管轄する管区海上保安本部長

三　第二条第一項第三号に掲げる対象施設（自衛隊の施設であるものに限る。次条第三項及び第十三条第二項において同じ。）に係る対象施設周辺地域　当該対象施設の管理者

四　第二条第一項第四号に掲げる対象施設に係る対象施設周辺地域　当該対象施設の管理者（以下「対象空港管理者」という。）

電波法（昭和二十五年法律第百三十一号）（抄）

（無線局の開設）

第四条　無線局を開設しようとする者は、総務大臣の免許を受けなければならない。ただし、次の各号に掲げる無線局については、この限りでない。

一～四（略）

（無線設備の操作）
第三十九条　第四十条の定めるところにより無線設備の操作を行うことができる無線従事者（義務船舶局等の無線設備であつて総務省令で定めるものの操作については、第四十八条の二第一項の船舶局無線従事者証明を受けている無線従事者。以下この条において同じ。）以外の者は、無線局（アマチュア無線局を除く。以下この条において同じ。）の無線設備の操作の監督を行う者（以下「主任無線従事者」という。）として選任された者であつて第四項の規定によりその選任の届出がされたものにより監督を受けなければ、無線局の無線設備の操作（簡易な操作であつて総務省令で定めるものを除く。）を行つてはならない。ただし、船舶又は航空機が航行中であるため無線従事者を補充することができないとき、その他総務省令で定める場合は、この限りでない。
２～７（略）

郵便法（昭和二十二年法律第百六十五号）（抄）
（郵便の実施）
第二条　郵便の業務は、この法律の定めるところにより、日本郵便株式会社（以下「会社」という。）が行う。

（事業の独占）
第四条　会社以外の者は、何人も、郵便の業務を業とし、また、会社の行う郵便の業務に従事する場合を除いて、郵便の業務に従事してはならない。ただし、会社が、契約により会社のため郵便の業務の一部を委託することを妨げない。
②　会社（契約により会社から郵便の業務の一部の委託を受けた者を含む。）以外の者は、何人も、他人の信書（特定の受取人に対し、差出人の意思を表示し、又は事実を通知する文書をいう。以下同じ。）の送達を業としてはならない。二以上の人又は法人に雇用され、これらの人又は法人の信書の送達を継続して行う者は、他人の信書の送達を業とする者とみなす。
③　運送営業者、その代表者又はその代理人その他の従業者は、その運送方法により他人のために信書の送達をしてはならない。ただし、貨物に添付する無封の添え状又は送り状は、この限りでない。
④　何人も、第二項の規定に違反して信書の送達を業とする者に信書の送達を委託し、又は前項に掲げる者に信書（同項ただし書に掲げるものを除く。）の送達を委託してはならない。

民間事業者による信書の送達に関する法律（平成十四年法律第九十九号）（抄）
（定義）
第二条　この法律において「信書」とは、郵便法第四条第二項に規定する信書をいう。
２　この法律において「信書便」とは、他人の信書を送達すること（郵便に該当するものを除く。）をいう。
３　この法律において「信書便物」とは、信書便の役務により送達される信書（その包装及びその包装に封入される信書以外の物を含む。）をいう。
４　この法律において「一般信書便役務」とは、信書便の役務であって、次の各号のいずれにも該当するものをいう。
一　長さ、幅及び厚さがそれぞれ四十センチメートル、三十センチメートル及び三センチメートル以下であり、かつ、重量が二百五十グラム以下の信書便物を送達するもの
二　国内において信書便物が差し出された日から四日（国民の祝日に関する法律（昭和二十三年法律第百七十八号）に規定する休日その他総務省令で定める日の日数は、算入しない。）以内（信書便物が、地理的条件、交通事情その他の条件を勘案して総務省令で定める地域から差し出され、又は当該地域に宛てて差し出される場合にあっては、四日を超え最も経済的な通常の方法により当該地域に係る信書便物を送達する場合に必要な日数として総務省令で定める日数以内）に当該信書便物を送達するもの
５　この法律において「一般信書便事業」とは、信書便の役務を他人の需要に応ずるために提供する事業であって、その提供する信書便の役務のうちに一般信書便役務を含むものをいう。
６　この法律において「一般信書便事業者」とは、一般信書便事業を営むことについて第六条の許可を受けた者をいう。
７　この法律において「特定信書便役務」とは、信書便の役務であって、次の各号のいずれかに該当するものをいう。
一　長さ、幅及び厚さの合計が七十三センチメートルを超え、又は重量が四キログラムを超える信書便物を送達するもの
二　信書便物が差し出された時から三時間以内に当該信書便物を送達するもの
三　その料金の額が八百円を下回らない範囲内において総務省令で定める額を超えるもの

８　この法律において「特定信書便事業」とは、信書便の役務を他人の需要に応ずるために提供する事業であって、その提供する信書便の役務が特定信書便役務のみであるものをいう。
９　この法律において「特定信書便事業者」とは、特定信書便事業を営むことについて第二十九条の許可を受けた者をいう。

（郵便法の適用除外）
第三条　郵便法第四条第二項の規定は、次に掲げる場合には、適用しない。
一　一般信書便事業者が信書便物の送達を行う場合
二　特定信書便事業者が特定信書便役務に係る信書便物の送達を行う場合
三　一般信書便事業者又は特定信書便事業者から信書便の業務の一部の委託を受けた者が当該委託に係る信書便物の送達を行う場合
四　一般信書便事業者又は特定信書便事業者と信書の送達の事業に関する協定又は契約を締結した外国信書便事業者（外国の法令に準拠して外国において信書の送達の事業を行う者をいう。以下同じ。）が当該協定又は契約に基づき信書便物の送達を行う場合

ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドラインVer.4.0
事例集

大都市

日用品・食品	①東京都江東区における災害用ドローンポートシステムを活用した支援物資輸送
飲食サービス	②東京都港区における住民・子連れファミリー向けランチフードデリバリー
医薬品	③東京都墨田区における大橋横断での医薬品オンデマンド配送

都市郊外

飲食サービス	④兵庫県神戸市垂水区におけるDID地区の採算性確保検証
その他	⑤千葉県千葉市・神奈川県横浜市における渋滞を回避したオンデマンド配送サービス

地方都市

飲食サービス	⑥新潟県新潟市における高頻度×近距離でのフードデリバリーサービス

過疎地（中山間・平地）

日用品・食品	⑦茨城県かすみがうら市における過疎地域のまちおこし支援 ⑧山梨県北都留郡小菅村における新スマート物流実装を通じた持続的物流網の再構築 ⑨長野県北安曇郡白馬村における山小屋への物資輸送の効率化による山小屋滞在環境の向上、登山快適化 ⑩東京都西多摩郡日の出町における住民の買物支援 ⑪大分県日田市における災害時のドローン運用訓練 ⑫富山県南砺市における住民の買物支援 ⑬福島県南相馬市における住民の買物支援 ⑭宮城県黒川郡大郷町における住民のための買物支援 ⑮熊本県阿蘇郡南小国町における住民の買物支援及び災害時に備えた物流網の確保 ⑯福井県吉田郡永平寺町における災害時に備えた物流網の確保 ⑰岡山県和気郡和気町における住民の買物支援 ⑱大分県国東市における住民のための救援物資配送 ⑲愛知県新城市における住民への定期宅配便支援 ⑳福井県敦賀市における市街地・過疎地連結型ドローン物流実証 ㉑秋田県横手市における住民の買物支援 ㉒千葉県勝浦市における地域商店街との密着型ドローン物流実証 ㉓長野県伊那市における住民の買物支援

過疎地（中山間・平地）

農水産品	㉔千葉県千葉市における農業従事者の負担軽減及び地域物流網の確保 ㉕和歌山県西牟婁郡すさみ町における新鮮なケンケン鰹の出荷支援 ㉖神奈川県小田原市における農作物の物流網確保 ㉗北海道石狩郡当別町における農家からの農作物直送サービス
飲食サービス	㉘和歌山県有田市における配送利便性の向上支援 ㉙愛媛県新居浜市における森林の新たな活用価値の創造 ㉚佐賀県多久市における住民の買い物支援を通じた地域活性化 ㉛福島県南相馬市における新たな長距離配送手段の確立
医薬品	㉜宮城県黒川郡大郷町における住民のための物流網確保 ㉝青森県三戸郡五戸町における住民のための物流網確保 ㉞広島県江田島市における住民のための医療ネットワーク拡充 ㉟兵庫県洲本市における住民のための医療ネットワーク拡充 ㊱北海道稚内市における医薬品配送ネットワークの拡充 ㊲埼玉県秩父市における災害時に備えた物流網の確保 ㊳兵庫県川辺郡猪名川町における住民の買物支援及び災害時に備えた物流網の確保 ㊴静岡県浜松市天竜区における過疎地住民の買物代行サービス ㊵高知県高岡郡四万十町における住民のライフラインとしての物資配送 ㊶群馬県安中市における民家上空飛行・空荷なし飛行による効率的な物流網構築
その他	㊷北海道十勝総合振興局上士幌町における上士幌ヒト・モノMaas推進事業 ㊸東京都西多摩郡奥多摩町におけるラストワンマイル配送の試行

過疎地（離島）

日用品・食品	㊹福岡県福岡市における住民の買物支援 ㊺長崎県五島市における住民の買物支援 ㊻大分県津久見市における住民の買物支援
医薬品	㊼愛媛県今治市における住民のための医療ネットワーク拡充 ㊽長崎県五島市（福江島、椛島、久賀島）における住民のための医療ネットワーク拡充 ㊾長崎県五島市・新上五島町における医薬品配送ネットワークの拡充

1 東京都江東区における災害用ドローンポートシステムを活用した支援物資輸送

大都市 | 日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：ブルーイノベーション株式会社：尾向恵介(omukai@blue-i.co.jp)

地域	東京都江東区	地域概要	■ 人口：525,952人 ■ 高齢化率：21.0% ■ 主な産業：製造業・建設業・サービス業
配送物	災害物資（実証につき空荷）		
使用機体	PF2(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：陸路が寸断された場合の船舶を利用したラストワンマイル輸送の可能性検証を行う。

事業性検証ではないため
事業イメージはなし

今後実装で配送予定の荷物	救援物資(2kg程度)
他事業とのマルチユース方針	なし

■ 運航実績(期間)：2022/03/18
■ 運航頻度：2回/日
■ 料金体系・金額：実証のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 災害時、水没により陸路が断絶された際に救援物資を届けることが困難である。

ドローンの提供価値

■ 陸路が断絶された際の代替手段となり、非常時に緊急性の高い配送物を運ぶことができる。

実施体制

【事業主体】 ブルーイノベーション株式会社
【開発支援】 国土交通省

機体・設備等

機体名	PF2(ACSL社製)
ペイロード	2.75kg
航続距離	6km
航続時間	15分
最高速度	10m/s
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
その他特徴	耐候性(風速：10m/s)
その他設備(ポート等)	災害用ドローンポートシステム

配送ルート

■ 飛行経路：人通りの多いタイミングを避け、船舶より海抜ゼロ地域に設置されたドローンポートへの航行を実施
■ 飛行距離：片道約0.5km
■ ルート設計上の工夫：
  ➢ 首都高付近で電波が断絶されるおそれがあるため、首都高を避け通信環境を確保できる経路・目的地を設定

From 錨泊中の船舶
↓↑
To ビジネス拠点(ミチノテラス豊洲敷地内ドローンポート)

① 東京都江東区における災害用ドローンポートシステムを活用した支援物資輸送

大都市 | 日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数6名）
離陸前	■ 災害時孤立地域付近への船舶移動 ■ 配送元におけるドローン飛行準備	パイロット/1名 GCS担当者/1名 ※Ground Control Station
飛行	■ 自動運航の開始 ■ 着陸地点の環境情報や映像情報の随時確認	誘導・監視員/2名
着陸後	■ 支援物資自動切離し ■ 周囲の安全確認と自動帰還 ■ 配送物資の受取	パイロット/1名 安全管理者/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ エリア確保：
自治体、首都高、地権者等、河川管理事務所等と事前の調整を行い、航路上の安全確保等を行った。

■ 通信確保：
ビルの合間でのGPSの受信が弱く、エラーが発生する事態が起こったため、常にGPSの捕捉状況を監視しながらの運用を行った。

■ オペレーション：
固定できない船舶上のドローンポートの位置情報をリアルタイムに把握するとともに、多少のずれに対応するために、マーカー誘導による着陸方式を採用した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 主体間連携： 自治体・消防署等様々なステークホルダーが存在する中で役割分担の明確化を通じた担い手確保が必要である。 ■ オペレーション： 河川等を運航する船舶が他にある場合の飛行経路上の安全確保や周囲の安全確保、事前連絡等の手続が必要である。 ■ 通信確保： 通信が断絶する区画（橋梁下等）が存在するため、飛行経路には注意が必要である。 ■ 技術開発： 船舶からの離着陸においては船舶位置が常に変動するため、リアルタイムに着陸位置情報を取得し、ドローンの計画（着陸位置）を上書きする必要がある。 実験時は水面は安定していたが、波等が発生する場合には動く面に対する着陸の安全性の確保が課題となる。
レベル4解禁の影響	■ コスト： 安全管理に必要な人数が削減できる期待がある。 ■ 技術開発： 人がいなくても安全に離着陸ができるシステムの開発が必要となる。その一手段としてドローンポートや周辺観測機器による検知システムをUTM等と連携して活用することが必要である。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： コスト削減やマネタイズポイントを多様化し、自治体が災害時の緊急物資配送手段として保有可能にする。 ■ 担い手の整備： 自治体側による防災ガイドラインにドローンの活用についても言及されるような土台整備と、それに基づく主体ごとの役割の明確化についても必要となると想定している。

その他実証実績

■ なし

② 東京都港区における住民・子連れファミリー向けランチフードデリバリー

大都市 | 日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：KDDI：坂本 亮(ro-sakamoto@kddi.com)
東日本旅客鉄道（株）松尾俊彦（tos-matsuo@jreast.co.jp）

地域	東京都港区	地域概要	■ 人口：259,660人 ■ 高齢化率：16.9% ■ 主な産業：卸売業・小売業・サービス業
配送物	食料品(フードデリバリー)/1.5kg		
使用機体	PFⅡ(ACSL社製) /回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：Waters竹芝において周辺住民や子連れファミリーに対し、ドローンによるランチのフードデリバリーの体験を提供する。

※サービス提供者： KDDI㈱・JR東日本㈱・㈱アトレ・日本ホテル㈱

今後実装で配送予定の荷物	検討中
他事業とのマルチユース方針	広告・警備

■ 運航実績(期間)：2021/11/20
■ 運航頻度：49回(片道)/日(5h)
■ 料金体系・金額：非公開

ドローンがアプローチする地域の課題

■ コロナ禍で遠方外出ができない際に、地域に目新しいアクティビティーがない。
■ コロナ禍で地域の飲食店の売上げが落ち込んでいる。

ドローンの提供価値

■ 小型配送によって都市部のオンデマンド配送ニーズを満たすことができる。
■ コロナ禍のマイクロツーリズムに資するアクティビティーとなる。

実施体制

【運営/オペレーション】 東日本旅客鉄道株式会社
【計画策定/運航管理システム提供】 KDDI株式会社
【運航管理システム開発】 テラドローン株式会社
【機体提供】 株式会社ACSL
【高精細気象情報提供】 株式会社ウェザーニュース

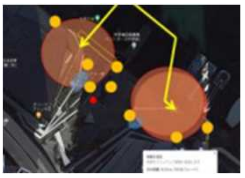
機体・設備等

機体名	PF-Ⅱ(ACSL社製)
ペイロード	2kg
航続距離	非公開
航続時間	35分
最高速度	20m/s
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
その他特徴	耐候性(風速:10m/s)
その他設備(ポート等)	6枚ローターによる高いフェールセーフ機能

配送ルート

■ 飛行経路：都市部の水上を飛行
■ 飛行距離：片道約0.75km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ レベル4を見据え、都市部にてルートを設計
- ➢ 水上ルートとするなど、可能な限り無人地帯を飛行
- ➢ 利用者の行動可能範囲を最大化すべく、有人地帯からの最低距離である30mに発着地点を設定

From：①ビジネス拠点(Waters竹芝)
②ビジネス拠点(Waters竹芝屋外飲食店)
↓
To：浜離宮船着場



② 東京都港区における住民・子連れファミリー向けランチフードデリバリー

大都市 | 日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数16名）
離陸前	■ 事前予約受付イベントにてwebサイトを通じてなされた注文の受領 ■ 飲食店員による商品のポート搬入 ■ 荷入れスタッフによる商品のドローン搭載	運航管理/6名、荷受人/1名、受渡し人/1名、安全確認/8名
飛行	■ 操作・自動運航（離陸、遠隔、着陸）	運航管理/6名、荷受人/1名、受渡し人/1名、8名(安全確認)
着陸後	■ 荷下ろし ■ 配膳スタッフに商品引渡し ■ 帰還に向けた離陸操作（以後「飛行と同様」）	運航管理/6名、荷受人/1名、受渡し人/1名、8名(安全確認)

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：離着陸地点近辺に安全運行の確認と第三者の立入り制限、不測の事態における誘導のため両地点に補助者を設置している。／離着陸地点の3か所に気象観測機を設置し、風向風速や気温等のリアルタイムデータを関係者間で共有し、飛行前/飛行中の運航判断に活用している。

■ オペレーション：ルート設計の工夫(例：海上経由)により配送時間の短縮を図ることで、状態の良い(フードが温かいままである)デリバリーの提供を可能にしている。

■ 収益性確保：可能な限り無人地帯(水上)を飛行し、安全性確保だけでなく補助員削減による人件費削減を図っている。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 技術開発：運搬できる箱のサイズが小さい。／バッテリー性能向上によるペイロード増加、GPS精度の向上、温度管理機能の向上等が必要である。 ■ 安全性確保：通行人の安全確保に当たっては警備スタッフ配置並びに密集地での安全確認が必要であるため、オペレーション上の負荷が高い。 ■ 社会受容性の確保：人口密集地において、第三者上空を飛行することへの理解を得るのが難しい。 ■ 採算性確保：実証と同じ配送物をいかに低コストで安全かつ簡便に配送を行えるかが課題である。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション：現時点既に目視外自律飛行を実施しており、最小人員・役割で運用中であるため、人員配置における変化は概ねないと考えているが、更なる省人化オペレーションとして、オペレーターが多数の情報を一元的に集約し運航管理/判断できるような仕組みが求められる。 ■ 技術開発：飛行可能エリア拡大に伴い、対有人の安全対策(例：UTMとの連携/耐風速や閾値に応じた自動運航判断機能・フェールセーフ機能の拡充etc.)に関わる機能の充実が必要となる。 有人地帯での飛行が可能になり、活用シーンが増えることに伴い、幅広いシーンに対応できるよう、機体のペイロードや飛行可能時間に係る性能の向上や配送物の管理機能も必要となる。 ■ 社会受容性の確保：有人地帯上空の飛行実証時の安全対策・飛行ルート下の関係者・住民等の合意形成がより重要となる。また有人地帯において自律飛行ができるよう安全性の確保/他の飛行体との衝突回避が求められるため、事業者の全てのドローンやヘリコプターの運航情報を統合管理し、接近時のアラートなどを各運航者に連携する「ドローン空域管理システム」が必要となるだろう。 ■ 収益性確保：通信対応ドローンの飛行増加に伴い、どの機体がいつ・どこを飛んでいるか管理でき、より多くの機体を安全に運航できるようになる。加えて、機体との通信を介して運航を制御することにより、操縦者や離発着場の人員配置を削減できるため、運航先/頻度の拡大や飛行ルートの効率化、係る人的業務の効率化が図られ、費用対効果が向上すると想定している。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保：自治体や船舶業者と連携しての住民（特に飛行ルート周辺の地権者）・来街者・関係機関への導入目的、実証・サービスや安全対策に係る説明を行い、ドローン実証実績/サービスに係るメディアを活用した訴求、取材受入れを実施している。／都心部における飛行ルート周辺・高層階の住民心理を鑑みた安全対策の説明・理解に向けた取組みを実施している。 ■ 法整備：サービスに係る条例整備を実施している。

その他実証実績

■ なし

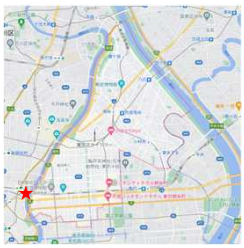
③ 東京都墨田区における大橋横断での医薬品のオンデマンド配送

大都市 | 医薬品

実証の基本情報

問合せ先：日本航空株式会社：（jaldrone@jal.com）

地域	東京都墨田区	地域概要	■ 人口：263,832人 ■ 高齢化率：22.7% ■ 主な産業：製造業・サービス業等
配送物	医薬品（模擬医薬品)/0.2kg		
使用機体	PF-Ⅱ(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	2025年以降		



出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 病院の在庫以上の医薬品（特に、高額稀用薬品）が突発的に必要になった場合、迅速に対応することが求められる。

ドローンの提供価値

■ 緊急時の突発的な需要に対して病院・薬局等において医薬品の不足が発生した際に、医薬品卸から迅速に配送することが可能である。
■ 災害時、陸路配送が難しい場合(例：道路や橋りょうの寸断)でも物資配送できるようになる。

■ 補足事項：なし
■ 運航実績(期間)：2021/12～2022/02
■ 運航頻度：未定
■ 料金体系・金額：未定
※将来的な収受は現在検討中

今後実装で配送予定の荷物	医薬品(特に、高額稀用薬品)
他事業とのマルチユース方針	検体等、医療物資輸送

実施体制

【運営/ビジネスモデル構築】 日本航空株式会社 【実証計画策定/運航管理システム提供】 KDDI株式会社
【運航管理システム開発】 テラドローン株式会社 【高精度気象情報提供】 株式会社ウェザーニュース
【機体提供】 株式会社ACSL 【場所提供】 東京都

機体・設備等

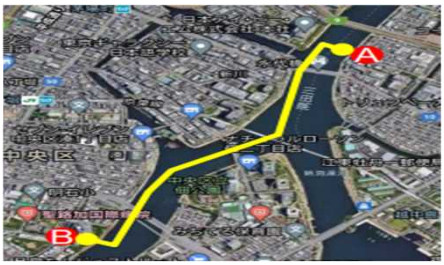
機体名	PF-Ⅱ(ACSL社製)
ペイロード	1.5kg
航続距離	非公開
航続時間	15分
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	耐候性(風速：20m/s)・6枚ローターによる高いフェールセーフ機能
その他設備(ポート等)	－

ACSL社製　PF-Ⅱ

配送ルート

■ 飛行経路：第三者上空を避け河川上空を飛行
■ 飛行距離：片道約2km
■ ルート設計上の工夫：
➢ 落下時の事故リスクを考慮し第三者上空を極力回避しながらも、ビジネス性を両立するために、交通量の多い橋りょう上空を複数横断するルートを設計

From ビジネス拠点(医薬品卸)
↓
To 病院



③ 東京都墨田区における大橋横断での医薬品のオンデマンド配送

大都市 | 医薬品

オペレーション

離陸前 → 飛行 → 着陸後

工程	運営時の人員（総数8名～）
■ 発注・積込み	配送物の準備＆荷入れ/１名
■ 離陸・着陸	オペレーション室/4名 離着陸場操縦士/2名 ※補助者の数は変動
■ 受領・検品	受領＆検品/１名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

- ■ オペレーション：ビジネス性を考慮し、医薬品配送拠点から医療機関までのEnd to Endに限りなく近いルート(交通量の多い都心で複数の橋りょう上空を飛行するルート)を設計。なおルート設計の実現に際しては、安全性が高い機体の使用、補助者の配置(特に、横断時のフローを確認の上、補助者とオペレーターのコミュニケーションフローを明確化)、通過判断基準の事前作成、操縦者の他に運航管理者等の配置といった体制の強化を図り、イレギュラーを想定した訓練を実施した上で実証を実施。
- ■ 通信確保：事前に通信健全性の確認(LTE,GPS,バックアップ用プロポの電波強度及び電波干渉の有無を確認)を行い、周波数の変更と冗長性確保のための追加機材(バックアップ用FOS)を準備した。
- ■ 安全性確保：パラシュート、プロペラガードを装備することで不測の事態が想定される地上物件への危害を防止した。
- ■ 社会受容性の確保：地域住民への説明会、飛行周辺地域へのポスティングを行った。

課題・対応策

本実証において把握された課題

- ■ オペレーション：配達先に荷物が到着したか、荷受人が受け取ったかを確認する方法がないため、システムによる授受管理といった仕組みが必要である。また、離着陸時の手動操縦者や安全管理のための補助者等多くの人員確保が必要であったため、信頼性の高い機体や立入り管理手法の確立による人員削減が必要である。
- ■ ルート設計：実装時に現実的な荷送人・荷受人の業務フローを考慮した飛行ルートの設計が難しい。／河川上空だけでなく第三者上空(医薬品卸の敷地内から病院の敷地内)を飛行できる状態でなければ実装が現実的でない。
- ■ 技術開発：授受に関し既存の発注・納品方法と整合を取る一方、定常配送のロットと異なる分割単位での発注・納品方法の確立のためには部分的にシステムの改修や手法の改善が必要である。
- ■ 夜間飛行：突発的な発注に対応するため、夜間を含む飛行の必要性がある。

レベル4解禁の影響

- ■ オペレーション：End to Endに限りなく近いルート設計により、利便性が向上する。その上で、ラストワンマイル配送への対応が求められる。また社会実装のためには、操縦者1人が複数機を同時運航する1対多数機運航といった運用により省人化を進めることが必要。また第1種型式認証の取得や操縦者の1等ライセンス取得により、高い安全性を担保する必要がある。
- ■ 技術開発：システム開発と管理体制の強化を同時に行い、相互反映させることで運用能力の高いプラットフォームを構築することが重要。オペレーションの見直しとして、受発注システム(受発注・納品管理)、UTM等運航管理システム(動態監視・他機の接近回避・計画外運航等の異常の検知)、気象観測装置の導入が必要。
- ■ 安全性確保：墜落事故を避けるため、飛行条件(特に気候等の環境条件の変化)をより厳密に定める。また同時にセキュリティ対策を強化することで、被害最小化のためのリスク管理を行う必要がある。
- ■ 通信確保：都心部での飛行のため、安定した通信確保の観点から、電波干渉対策が必要になる。今後都市部での高密度運航が行われる際には、より安定した通信の確保が求められる。
- ■ 事業の黒字化：レベル4の解禁により、飛行ルートの効率化(有人地帯を飛行できるためルート短縮が可能)が期待できることから、省人化・経費削減が想定される。

社会実装に向けた取り組み

- ■ 社会受容性の確保：地域住民を対象にした説明会、サービス体験、イベント等を開催する。
- ■ 安全運航基盤構築：事故リスクを減らすための運航管理プラットフォームの構築。

その他実証実績

- ■ NEDO「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト」/兵庫県洲本市/2021年11月
- ■ 奄美群島サステナブルプロジェク実証地域/鹿児島県大島郡瀬戸内町/2022年5月～2023年1月現在

④ 兵庫県神戸市垂水区における DID地区の採算性確保検証

都市郊外 | 飲食サービス

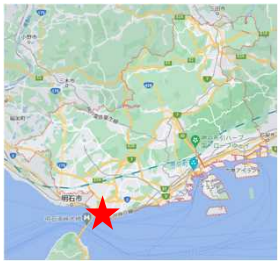
実証の基本情報

問合せ先：エアロセンス株式会社：河井　孝文(takafumi.kawai@aerosense.co.jp)

地域	兵庫県神戸市垂水区
配送物	日用品・食品(飲食物)/約1kg
使用機体	AEROBO(AS-MC03-LTE)(エアロセンス社製)/回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期（予定）	2024年以降

地域概要

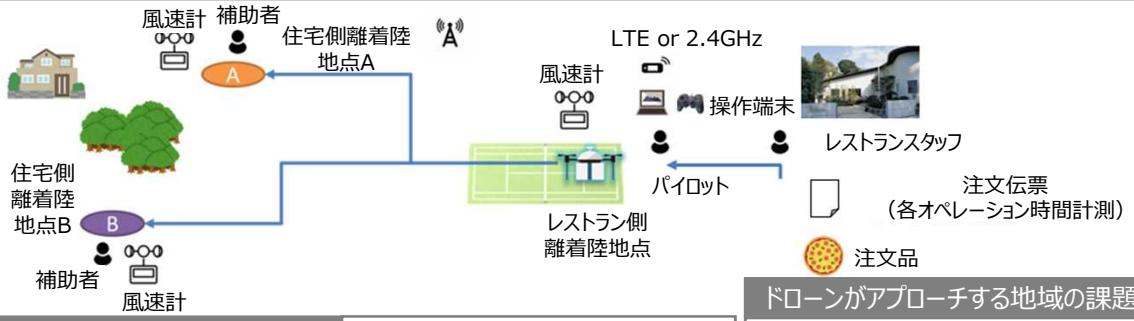
- 人口：210,174人
- 高齢化率：28.4%
- 主な産業：サービス業・医療福祉業



出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ



今後実装で配送予定の荷物	住民の方への飲食物(他は検討中)
他事業とのマルチユース方針	検討中

- 運航実績(期間)：2021/09~2022/01
- 運航頻度：約10回/日（ランチタイムのみ）
- 料金体系・金額：無料
  ※今後、各住民から10,000円/月の収受を想定

ドローンがアプローチする地域の課題

- 住宅地の周辺に飲食店舗が乏しく、かつ起伏のある地形のため、外出の際には車・バイクが必要になる。

ドローンの提供価値

- 配送物のオンデマンドな配送手段として唯一無二である。

実施体制

【運営/オペレーション/機体開発】 エアロセンス株式会社
【場所/顧客提供】 塩屋土地株式会社

機体・設備等

機体名	AEROBO(AS-MC03-LTE)(エアロセンス社製)
ペイロード	1kg
航続距離	片道5km（LTE通信使用時）
航続時間	最大20分
最高速度	36km/h
動力源	リチウムポリマーバッテリー
通信方式	2.4GHz帯無線、LTE通信
その他特徴	LED灯火（とうか）による機体前方、後方の視認性確保 暴走飛行防止(異常傾き検出時のプロペラ自動停止)
その他設備(ポート等)	バッテリー残量基準値以下による自動帰還 通信断による自動帰還 (帰還方法設定可能) GPS信号断による緊急着陸 遠隔での緊急停止機能

配送ルート

- 飛行経路：家屋上空を避ける形で飛行
- 飛行距離：片道約0.2km
- ルート設計上の工夫：
  - 住民全体を顧客として運用できるような離着陸地を設定

From ビジネス拠点（テニスコート）※飲食店の裏に位置

↓

T 個人宅（庭）

④ 兵庫県神戸市垂水区における DID地区の採算性確保検証

都市郊外 | 飲食サービス

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数4名）
離陸前	■ 電話により注文受領 ■ 昼食を用意しドローンに格納 ■ 行き先の飛行プランを設定し、配送準備完了	注文受付、会計処理、配送先設定（安全確認も含む）、伝票発行、梱包、荷積み/最低1名 ※作業を並列化する場合は3名
飛行	■ 自動飛行スタート ■ 着陸地点で安全をドローンのカメラで確認して、自動着陸	操縦者(安全確保、飛行開始、着陸安全確認、着陸、安全確認オペレータ)/最低1名※作業を並列化する場合は2名,操縦者が兼任
着陸後	■ 宅配先で補助者が荷物を取り出し顧客に提供 ■ ドローン周辺の安全確認を実施 ■ 配送元からの遠隔操作にて、ドローンが帰還 ※今後は顧客が補助者の役割を担う	オペレータ/1名 ※顧客のドローン配送に対する安全管理の理解度による

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ オペレーション：
目視確認のため、補助者を配置した。／着陸地点での安全確保のために、通常の操縦士に加えて副操縦士を確保した。

■ 通信確保：
LTE通信と2.4GHz無線を併用し、通信の冗長性を高めた。

■ エリア確保：
塩屋土地㈱から居住者に対し実証実験の説明を実施、また着陸場所にて、コーン標識を使用し立入り制限し安全性確保を行った。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 受け取りを行う顧客に操作方法に関する知識を共有する、若しくは輸送箱の切離しにより顧客が介在しないで配達できる仕組みを構築する必要がある。 ■ 安全性確保： 着陸地点の安全性確保が必須であり、また狭小地への着陸には天候条件がそろう必要がある。 ■ 通信確保： LTE通信状況が日によって変化する中で、LTE通信から2.4GHz無線通信に変更して運用したが、住宅街上空では急な状況変化に対応することが必須となる。 ■ 事業化： 実証と同じ配送物を、今後いかに低コストで安全かつ簡便に配送を行うかが課題である。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： 飛行経路設計の観点では、回り道を減らした飛行経路設計によって配送時間が短縮され、ランチタイム等のコアタイムにおける配送キャパシティの増加が期待されるが、配送物・量拡充に向けて、離陸地点スポットの拡充/オペレータの負荷軽減が必要である。 ■ 安全性確保： オペレーション変化に当たり、より機体の信頼性を高めるためには、より高精度な機体整備(例：事故を未然に防ぐための自律帰還etc.)だけでなく機械的に周辺監視を行うことが求められる。 配送先の地面の状況管理(例：個人庭に着陸できる性能と安全性の担保etc.)も必要である。 ■ 社会受容性の確保： 住民へのアナウンスが必要となる。 騒音やプライバシー、悪意のあるいたずら等への対策の取り組みが必要となる。 まちぐるみで顧客を巻き込んだ市場形成や、国として統合システムが必要となると考える。 ■ 事業の黒字化： レベル4認可に必要な機体・設備が高額で、初期投資の回収に時間がかかることが予想される。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： まちぐるみでの活動として運営する取り組みを実施している。

その他実証実績

■ 宮城県黒川郡大郷町における住民の買物支援/宮城県黒川郡大郷町/2021年

5 千葉県千葉市・神奈川県横浜市における渋滞を回避したオンデマンド配送サービス

都市郊外 | その他

実証の基本情報

問合せ先：一般財団法人先端ロボティクス財団：info@arf.or.jp

地域	千葉県千葉市・神奈川県横浜市
配送物	医薬品(歯科技工物)/100g以下
使用機体	VTOLカイトプレーン(一般財団法人先端ロボティクス財団製)※通称：不死鳥/VTOL型
社会実装の時期(予定)	2023年以降

地域概要

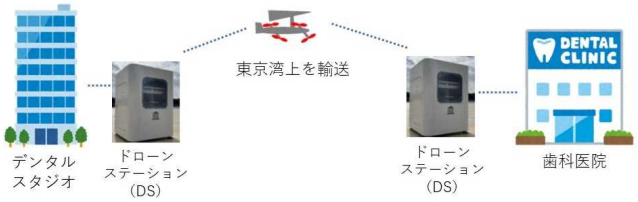
- 人口：977,866人/3,757,600人
- 高齢化率：26.9%/25.0%
- 主な産業：小売業・サービス業/小売業・サービス業等

※千葉市/横浜市

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ



ビジネス拠点もしくはビジネス拠点近接のドローンステーションへ運ぶ（レベル４前提）

今後実装で配送予定の荷物	医薬品(歯科技工物/100g以下)のオンデマンド配送を検討
他事業とのマルチユース方針	検討中

- 補足事項：自動ルート設定機能を使用しルート候補を作成
- 運航実績(期間)：2021/05~2023/01現在

※レベル4解禁前のため東京湾近接敷地にて実証実験(公開2回、非公開5回)を実施

- 運航頻度：非公開　※オンデマンド(注文ごと)を予定
- 料金体系・金額：0円　※将来的に荷物代金の5%を収受予定

ドローンがアプローチする地域の課題

- 慢性的な地上交通システムの渋滞が発生している。

ドローンの提供価値

- エコシステムとして域内で生じる渋滞回避に寄与する。
- 首都圏の２つの政令指定都市(横浜市・千葉市)を結ぶ空の物流ドローンハイウェイ(将来的には東京、川崎や、必要に応じて南房総と三浦半島をつなぐ)の整備により、湾岸道路、アクアラインという地上交通網とは別の第3の大動脈・空の交通システムとして利用できる。
- 仮に大規模災害が発生した場合には、既存物流網の代替になりえる。(直下型地震、台風、集中豪雨)

実施体制

【運営統括】 一般財団法人先端ロボティクス財団 【場所提供】 千葉県千葉市、神奈川県横浜市
【運搬荷物提供】 DSデンタルスタジオ株式会社　【機体製造】 五百部商事有限会社
【オペレーション】 株式会社四門　【無線通信】 戸澤洋二技術士事務所
【自律飛行システム】 国立大学法人千葉大学
【AI開発】 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所

機体・設備等

機体名	VTOLカイトプレーン(一般財団法人先端ロボティクス財団製)
ペイロード	4.9kg　※最大離陸重量：24.9kg
航続距離	100km
航続時間	120分
最高速度	70km/h
動力源	バッテリー(LiPo、6セル、12000mAh)、エンジン(80cc)
通信方式	多周波マルチGNSS受信モジュール
機能・特徴	耐候性(風速：10m/s、降水量：3mm/s)
その他設備(ポート等)	ドローンステーション(DS)

配送ルート

- 飛行経路：千葉-横浜間の最短距離で飛行
- 飛行距離：約50km
- ルート設計上の工夫：
  - 羽田空港に隣接しないよう留意したルートを設計

From デンタルスタジオ（幕張テクノガーデン）
↓
海浜公園
↓
To 山下公園
加藤歯科診療室（横浜市中区）

5 千葉県千葉市・神奈川県横浜市における渋滞を回避したオンデマンド配送サービス

都市郊外 | その他

オペレーション

	工程	運営時の人員 (総数4名)
離陸前	■ 専用箱に入った歯科技工物を離陸地点にてオペレーション担当者が機体に搭載	運航管理者・機体装備担当・荷積確認/１名 機体等確認・荷積人員/１名
飛行	■ 自律飛行による千葉ー横浜間の飛行	運航管理者/1名 運航補助者/３名
着陸後	■ ドローンステーション(DS)に荷物を下ろし、自律飛行により帰還	DSから荷下ろし・受渡し人員/1名 運航管理者・DS管理者/1名※ ※飛行時運航管理者と兼務

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ オペレーション：
千葉市側には歩道があるため、そこに補助者を配置し、運航管理者と補助者との間で連絡をとり通行状況を把握した。

■ 関係機関調整：
東京空港事務所(国土交通省東京航空局)などの羽田空港関連機関へ連絡・調整を行った。

■ 離着陸地点の確保：
離着陸に用いるエリアを、自治体と調整の上で確保した。

■ 安全性確保：
羽田空港が近いため、アメリカ連邦航空局(FAA)のニアミス基準(水平距離150m、高度差60m以内)を参照し、これを順守して離隔距離を確保することによってニアミス回避や安全性を担保した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション(荷積)： トラックからドローンステーションへの荷下ろしと比べてドローン機体への荷積みには時間が掛かりすぎるため、機体搭載工程の自動化が必要である。 ■ オペレーション(飛行)： 運航管理者1名での飛行オペレーションを実現するため、機体の安全性担保が必要である。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： 運航管理者1名での飛行オペレーションが可能となる。 ■ エリア確保： ビジネス拠点間飛行が可能となれば、東京湾近接地の中から離着陸場所を探す必要がなくなる。 ■ 技術開発： 有人地帯の目視外自律飛行を高精度かつ安全に行える機体・型式認証を経た機体の手配が必要となる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 自治体と連携して地域住民(地元漁協等を含む)向け説明会を実施してきている。 ■ 事業の黒字化： 配送対象物・量拡大に向け飛行頻度の増加/複数機の編隊飛行などを検討している。

その他実証実績

■ なし

6 新潟県新潟市における 高頻度×近距離でのフードデリバリーサービス

地方都市 | 日用品・食品

実証の基本情報

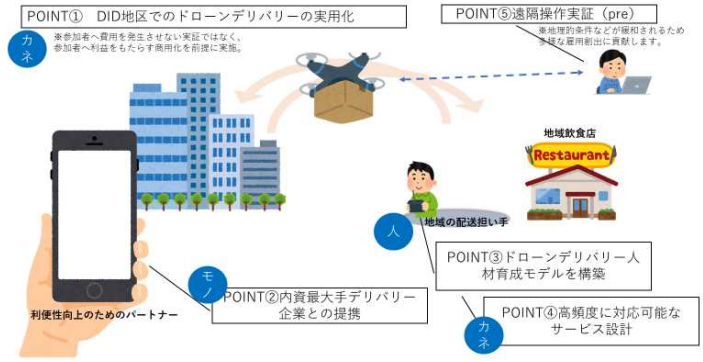
問合せ先：TOMPLA株式会社：石川翔太(ishikawa@tompla.co.jp)

地域	新潟県新潟市中央区	地域概要	■ 人口：774,377人 ■ 高齢化率：29.4% ■ 主な産業：農業・小売業
配送物	フード（飲食品） ランチ及びドリンク（500g/人×3人分）		
使用機体	TOMPLA社製機体※石川エナジーリサーチビルドフライヤーのTOMPLA改造機体/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	レベル4機体の一般販売から半年後		

実証内容詳細

事業のイメージ

高頻度×近距離でのオンデマンド配送サービス



ドローンデリバリービジネス化に向けた必要３要素（ヒトモノカネ）を循環させ、街の持続可能な未来につなげる商用実験

ドローンがアプローチする地域の課題

- ■ 需要取りこぼしエリアが存在している。
- ■ アクセスの悪さゆえに、小売事業者の機会損失が発生している。
- ■ 災害用配送の配備が求められている。

ドローンの提供価値

- ■ 中規模都市地域内で、商業観点から見たときに立地条件が悪い場所に居住しているカスタマーに向けて、最短で欲しい商品が届く体験を提供できる。

今後実装で配送予定の荷物	実証と同様の物品
他事業とのマルチユース方針	災害、他ドローン事業者向けにエリア提供

- ■ 運航実績(期間)：2022/9/6~2022/9/15
- ■ 運航頻度：1日に10便程度配送可能な運航時間割を設定
- ■ 料金体系・金額：モデル非公開　※地上配送と同等水準の金額分配

実施体制

【事業設計・実行/運航内容及び運航管理/運航者育成/デリバリーサービスのUXデザイン】
TOMPLA株式会社
【運航実務】 有限会社弘真物流 【注文システム提供】 株式会社出前館
【フード提供レストラン】 株式会社ピーエイ(万代テラス ハジマリヒロバ)
【補助事業採択/航路周辺管理者の整理/運航者育成場所の提供】 新潟市

機体・設備等

機体名	TOMPLA社製機体 ※石川エナジーリサーチビルドフライヤーのTOMPLA改造機体
ペイロード	4kg
航続距離	非公開
航続時間	非公開
最高速度	20km/h(設定値)
動力源	Lipoバッテリー
通信方式	LTE通信
機能・特徴	耐風性(風速：8m/s)
その他設備(ポート等)	エリアの需要や体制に合わせた機体や設備設計

配送ルート

- ■ 飛行経路：港湾に該当する信濃川の横断(萬代橋付近)
- ■ 飛行距離：非公開
- ■ ルート設計上の工夫：
  - ➢ 第三者上空飛行とならないようルート下に歩道や車道がないルートを設計。加えて船舶往来がないタイミングで飛行した。

From 信濃川河川敷（万代テラス横）
↓
To 信濃川の対岸河川敷

⑥ 新潟県新潟市における 高頻度×近距離でのフードデリバリーサービス

地方都市 | 日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数5名）
離陸前	■ 出前館アプリから注文受領 ■ 商品搭載可能な件数か確認 ■ OKの場合のみ店舗への調理開始依頼 ※注文フローでの事前設計・独自管理手法有 ■ 調理完了を店舗がアプリ通知 ■ 運航スタッフが店舗まで商品ピック ■ 注文商品受け取り確認後、離陸ポートまで徒歩配送(1分) ■ 機体BOXへ商品搭載	1名(注文受付対応) 1名(店舗ピックアップ)
飛行	■ 搭載完了連絡後、ポートパイロット、リモートクルーが機体、周囲安全確認完了後、機体離陸 ■ 機体離陸までの間に商品購入者に対して到着予測時刻をSMS通知	1名(ポートパイロット：離陸地点の緊急時パイロット兼、フライト前機体点検(目視確認)、飛行航路の安全性確認) 1名(リモートクルー：自動飛行監視担当 兼 ポートパイロットへの業務指示)
着陸後	■ 機体着陸後、着陸ポートスタッフが機体安全確認 ■ 商品取り出しを実施 ■ ポートに到着している購入者と商品内容確認後、お渡し ■ 機体の目視点検 ■ 周辺環境確認後、帰還フライト	1名(ポートパイロット：着陸地点の緊急時パイロット兼、フライト前機体点検(目視確認)、購入者への商品提供)

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 社会受容性の確保：地域ありきで運営されるサービスとなるように、利用者を含む周辺住民の認知を得るなど、地域内での連携を進めている。
■ システムの導入：高頻度・連続運航で発生する手間を確実かつ安全で効率的に実行するためのシステムを導入している。
■ 事業性：ドローン配送が地域の中で継続的に利用されるように根付き、かつ、収益性の面からも成立するビジネスモデルを設計している。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション：継続的な需要が存在するエリアの絞り込みとその検証を行う必要がある。 ■ 安定的な上空通信エリア：現状ではLTE通信での安全飛行を担保するために、地域ごとに都度、事業者による通信状況の確認・検証を行っている。高頻度・日常運用を行うエリアを広げるためには、ドローン配送に求められる安定した通信エリアを確保し、構築する必要がある。 ■ システム・機体・設備整備：運航管理機能を改善する必要がある。高頻度配送に要する機体・周辺設備の構築と管理の必要がある。省人化を進める必要がある。
レベル4解禁の影響	■ ドローン配送開始事業者及び周辺サービスへの参画事業者の増加：ドローン配送事業への参画事業者の増加に備え、サービスや飛行・配送の品質を担保する視点での対応が必要となる。 ■ 技術開発：実運航の実態・実データによってレベル4対応機体の改善を行っていくために、メーカー⇔運航事業者間が連携した開発サイクルを構築しておく必要がある。また、運航機体の高度化のためには、運航事業におけるバリューチェーンが構築され、バリューチェーンへの参画企業が増加する必要がある。
社会実装に向けた取り組み	■ 地域社会での体制構築：運航を継続するために、ドローン配送事業において要求される高度な運航知識やアップデート情報(制度改正や高頻度配送で特有に発生する問題と対策情報)に地域の事業者が対応できる体制を構築し、また、コストダウンを継続して行っている。 ■ 社会実装：飛行時間、頻度の情報を周辺事業者と事前に共有する(それによってホテル周辺の飛行を行っている)。騒音問題への対応、安全な飛行体制の整備(万が一の対応体制の説明)、カメラ撮影や録画機能がないことによるプライバシー担保に向けた取り組みが必要である。

その他実証実績

■ 神戸港湾部におけるフードのドローン配送(大学生7,000人に向けた実サービスのテストマーケティング)/兵庫県神戸市(神戸港港湾部)/2022年10月実施

7 茨城県かすみがうら市における過疎地域のまちおこし支援

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：株式会社eロボティクス　info@e-robo.jp

地域	茨城県かすみがうら市・美浦村	地域概要	○かすみがうら市 ■人口：39,370人 ■高齢化率：32.9% ■主な産業：第3次産業 (2023.2.1現在) ○美浦村 ■人口：14,124人 ■高齢化率：33.6% ■主な産業：第3次産業 (2023.1.1現在)
配送物	日用品(地産品)/約2kg		
使用機体	気象観測用：ALTAX(フリーフライシステムズ製)/回転翼型(マルチコプター) 物流用：E6150FLMP(イームズロボティクス製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期(予定)	2023年度		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	特産品、医薬品、電子部品等
他事業とのマルチユース方針	監視、環境調査、気象観測等

- 補足事項：初期段階ではドローンで配送する製品を自ら加工して、拠点間を自らドローンで運び、ラストワンマイルは電動アシスト三輪自転車などで自ら配送・販売する。
- 運航実績(期間)：2022/09～2023/02現在
- 運航頻度：3回/日
- 料金体系・金額：都度払い、製品販売価格に10～20%上乗せ

ドローンがアプローチする地域の課題

- 水産物等、特産品の出荷を行う際、陸路で行うと迂回（うかい）等が生じるなど非効率である。

ドローンの提供価値

- 非効率な陸路配送の高効率化に資する。(例：中山間の曲道等距離と道のりが乖離（かいり）している地域・河川・湖沼/海洋等を経由し現状ヘリコプターや船舶を使う配送地域)
- 新たな価値を創出するサービスとして過疎地域のまちおこしに貢献。
- ドローン配送への代替によってCO2削減にも寄与できる。

実施体制

【実施主体】 株式会社eロボティクス、株式会社eロボティクス茨城
【場所提供】 かすみがうら市、美浦村、PICCOLO AIR WORKS

機体・設備等

機体名	E6150FLMP(イームズロボティクス社製)
ペイロード	5kg
航続距離	8km
航続時間	13分
巡航速度	36km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE(NTTドコモ上空利用プラン)
機能・特徴	高性能GPS
その他設備(ポート等)	LTE監視カメラ×2台、5.7G周囲監視カメラ×4台搭載

配送ルート

- 飛行経路：かすみがうら市坂⇔美浦村大山
- 飛行距離：片道約8km
- ルート設計上の工夫：
  - LTE通信環境の事前シミュレーションと実地の電波強度実測結果を考慮した限定ルート設計
  - 飛行禁止エリアの見える化と配送ルートにおけるUTM等による動態監視
  - 飛行ルートのウェザーステーション搭載大型産業用ドローンALTAXによるリアルタイム飛行前風況実測

From　ビジネス拠点(かすみがうら市歩崎公園)

↓

To　ビジネス拠点(美浦村大山ヘリポート)

出典：Googleマップ

7 茨城県かすみがうら市における過疎地域のまちおこし支援

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数6名）
離陸前	■ 特産品梱包（こんぽう）後、ドローンに搭載	荷積人員・荷物用意人/1名
飛行	■ 離着陸のみ手動飛行＋自動飛行	運行管理者/2名 運行補助者/2名
着陸後	■ 指定場所で配送物を受取 ■ ラストワンマイル配送	荷下ろし・受渡し人員/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
LTE回線及び920M、2.4G、5.7Gの通信安定性を事前に確認(シミュレーション、実測）。

■ オペレーション：
遠隔自動操縦者やプロポ操縦が可能な補助者を配置。また一部道路・配送先に補助者を配置し、操縦者と連携することで歩行者車両等通行状況を確認。他にも、気象情報の把握共有や漁協などとの連携を実施。

■ 飛行エリアの確保：
飛行ルートのウェザーステーション搭載大型産業用ドローンALTAXによるリアルタイム飛行前風況実測をすることで安全な飛行環境を確保した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 技術革新によって、今となっては飛行中の人的監視等不要な項目がいまだ残っており手間を要する。人員削減のために、全自動飛行と既存のeコマースとの連携活用・工夫が必要である。 ■ 技術開発： 気象観測機能(リアルタイム・予測)/運行管理機能/ドローンポートからの自動離着陸機能などが必要である。また、機体本体のバッテリー切れが早く長距離・連続航行ができないため、バッテリーの性能向上が必要。（燃料電池搭載・他の動力源・メーカーと連携した新型バッテリー開発等） ■ 通信確保： 中山間部や海上・湖上において電波が入らないという課題があり、飛行ルート全体を通じた安定した通信環境が必要である。また、離着陸時や飛行中の突風や悪天候また海霧や山霧の発生など天気の急変も課題になっている。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： ラストワンマイル配送には、電動アシスト三輪自転車や移動販売車又はUGVとの連携活用した配送オペレーションが実現すれば、河川や湖上空から陸上上空へのシームレスな配送ルートの拡大となり、UTMなどの飛行管制システムによる、他のドローンやドクターヘリ・水上飛行艇・空飛ぶクルマなど有人飛行機との情報共有が可能となる。 ■ 技術開発： 機体開発や通信設備のアップデートや飛行ルート上空のLTE電波強度試験や実測が必要 ■ 安全性確保： 国や地方自治体、大学等研究機関の協力を通じて、有人飛行機なども含む飛行管制システム(UTM)の開発が必要。安全性担保に向けた機体性能向上・フェールセーフ機能の拡充が必要。
社会実装に向けた取り組み	■ 事業の黒字化： コスト削減やマネタイズポイントの拡充を行うことで、黒字化を目指す。物流用ドローンを農薬散布や地域医療利用、高齢者見守りサービスなど新たなサービスを追加する等の工夫を考えている。 ■ 社会受容性の確保： 飛行ルートを管轄する自治体と連携して、実証地域の漁協・住民に周知しており、ドローン配送の安全性やプライバシー確保に関する社会の理解がより重要になることから、事業者間・官民で連携しながら全国に向けセミナーや広告などを用い、情報発信による社会受容性の醸成が必須。

その他実証実績

■ 白馬村山岳における山岳物流手段の強化/長野県北安曇郡白馬村/2018年～2020年
■ 過疎地域等における無人航空機を活用した物流事業/かすみがうら市・美浦村・行方市/2021年～2023年
■ 荒川下流の河川上空で複数の大型産業用ドローン同時飛行による動態管理実証試験/国交省関東地方整備局荒川下流河川事務所・埼玉県戸田市/2023年

8 山梨県北都留郡小菅村における新スマート物流実装を通じた持続的物流網の再構築

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

実証の基本情報

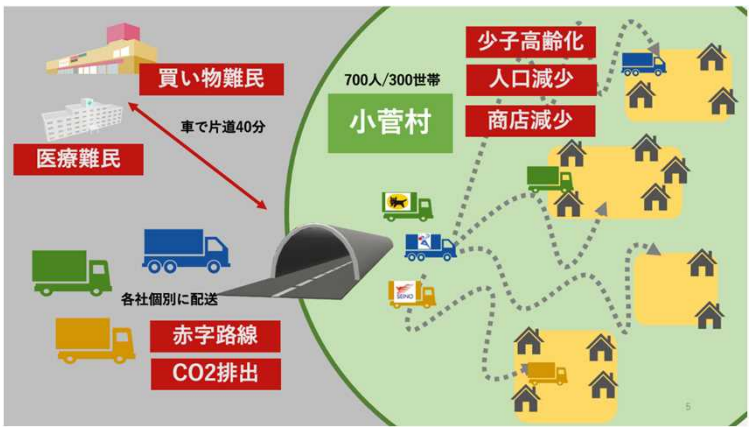
問合せ先：デロイトトーマツコンサルティング合同会社　松崎健(pj_drone_reduce_co2@tohmatsu.co.jp)
株式会社NEXT DELIVERY　近藤建斗(kondo@nextdelivery.co.jp)

地域	山梨県小菅村	地域概要	■ 人口：715人 ■ 高齢化率：46% ■ 主な産業：林業・卸売業・小売業
配送物	日用品・食品(アイス、保存食、洗剤、フードデリバリー、キャンプ食料品等/~3kg)		
使用機体	AirTruck(ACSL社製)		
社会実装の時期（予定）	実装済		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ



ドローンがアプローチする地域の課題

- ■ 物流インフラ・小売店舗数の縮小により、買物や医療等へのアクセス困難者が発生している。
- ■ 物流業界2024年問題の影響（就業環境改革、人材不足、等）を受ける想定のため、物流オペレーションの抜本的な改善が必要である。

ドローンの提供価値

- ■ 人材不足等により物流が機能不全になる前に、ドローンを活用した新しい物流インフラを導入することで、地元住民やドローンで運営される効率化かつ持続可能な物流網を再構築する。

今後実装で配送予定の荷物	医薬品
他事業とのマルチユース方針	林業支援、防災活用

- ■ 補足事項：陸路(軽バン)によるハイブリッド輸送を実施中
- ■ 運航実績(期間)：2021/04～現在
- ■ ドローン運航頻度：計350回　※現在定期配送を準備中、2023年度中に毎日配送可能を目指す。
- ■ 料金体系・金額：300円/回　※将来的な収受については未定

実施体制

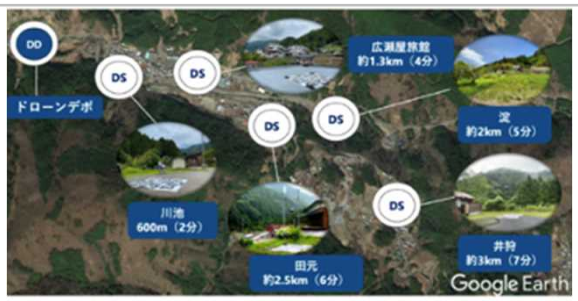
【運営統括/機体運航統括】 株式会社NEXT DELIVERY
【機体提供】 株式会社ACSL、株式会社エアロネクスト
【新スマート物流機構統括】セイノーホールディングス株式会社 【場所提供】山梨県小菅村

機体・設備等

機体名	AirTruck(ACSL社製)
ペイロード	5kg
航続距離	20km
航続時間	35分(ペイロード3.5kg)/50分(ペイロード5kg)
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
その他特徴	運用風速:~10m/s
その他設備(ポート等)	置き配機能、4D GRAVITY®搭載、ドローンスタンド

配送ルート

- ■ 飛行経路：河川、山の上空を幹線とし、民家付近にもアプローチして飛行
- ■ 飛行距離：往復1.3km～14kmまで7ルート
- ■ ルート設計上の工夫：
  - ➢ 落下想定区域を踏まえ、安全なルートにて設計
  - ➢ 通信確保が担保されるルートにて設計



⑧ 山梨県北都留郡小菅村における新スマート物流実装を通じた持続的物流網の再構築

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数5～6名）
離陸前	■ 顧客による専用アプリでの注文 ■ 専用システムにて受注を確認 ■ 配送依頼	1名 （注文受付・荷物梱包・荷積み/1名）
飛行	■ 自動飛行 ■ 目的地に到着後、置き配(荷物の切り離し) ■ 自動飛行(離陸地点に帰還)	3名 （遠隔運航パイロット1名/ 現地パイロット2名）
着陸後	■ 顧客による置き配荷物の受取若しくはドローンパイロットが受渡し ■ 自動飛行により帰還	1～2名 （運航管理＆現地パイロット1名）

運航上の注意・実施にあたっての取組

■ 社会受容性の確保：
地域住民への説明会を徹底した。
ドローン配送導入による地域活性化と
新スマート物流の社会実装に向けた連携協定を
村役場と締結した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 法規制：法規制(物件から30m距離確保)により、離着陸地点にパイロットの配置が求められるため、体制構築と運用コストに課題が生じた。 ■ 通信確保：地上の基地局に依存していることで通信の不安定さや新たな飛行経路を設ける際の制約が生じる課題感を持っているため、現在衛星通信の利用を検討中である。 ■ 技術開発：バッテリー性能向上が必要であるが、当社の調達要求に応えられるバッテリー開発会社が国内に存在していないため、サプライヤー側と連携ができずフィードバックが効かない。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション：遠隔操縦による運航の場合、現地へのパイロットの配置が不要となるため、人員削減を見込むことができる。 ■ 安全性確保：離発着場所での離着陸精度に係るデータの蓄積に基づき、着陸時のより一層の精度向上が求められる。 ■ 技術開発：有人地帯上空飛行にあたり、高精度地図による運航状況の管理や遅延のない通信システムの確保等が必要になる。更に、有人機との情報連携を行う必要もあると考えているが、現状は有人機の運航状況のリアルタイム情報共有が十分にできていないことが課題である。 また、運営人員削減のためには、荷物の受領・保管・積み替えを無人で行えるドローンポートの開発が必要である。 ■ 社会受容性の確保：民家上空を飛行できるようになり騒音等への懸念が生じることが想定され、地域理解を得ることが一層難しくなると考える。 ■ 法規制：①受け渡しオペレーション、荷物取り扱いの規制が一層厳しくなることが予想される。 ②現地へのパイロットの配置が不要となることに加え、150m未満低高度での飛行であれば、補助者の配置も不要となることから、更なる運営人員削減を見込むことが出来る。 ■ 環境問題への対応： 共同配送を実施することにより、大幅なCO2削減を見込むことができる。地域内の交通困難な地域や僻地とされている地域へドローンでアプローチし、配送オーダーが多い地域へ陸送でアプローチする配送網の集約が有用である。
社会実装に向けた取組み	■ 運輸企業等、各社との共同配送に向けた取り組みを推進しており、継続的な事業とすべく、共同配送による運輸企業の赤字削減／CO2削減による社会意義を高めていく必要性がある。 ■ 村内での物流ニーズの調査を継続的に実施している。

その他実証実績

■ 全国32自治体で実証実験を実施中

9 長野県北安曇郡白馬村における、山小屋への物資輸送の効率化による山小屋滞在環境の向上、登山の快適化

過疎地（中山間部・平地）　その他

実証の基本情報

問合せ先：株式会社 Mount Libra：石野　真(m.ishino@mountlibra.com)

地域	長野県北安曇郡白馬村	地域概要	■ 人口：8,575人 ■ 高齢化率：66.2% ■ 主な産業：観光業
配送物	日用品・食品(野菜・ペットボトル飲料・食用ほおずき、紫米おこわ、饅頭)/約3kg		
使用機体	ALTA8PRO (Freefly社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

ドローンがアプローチする地域の課題	■ ヘリ会社の撤退に伴い輸送手段が途絶する可能性がある。 ■ ヘリ輸送コストの上昇、ヘリ会社の人材不足による輸送頻度の低下が発生している。 ■ これらにより山小屋経営が圧迫され、山岳環境保全・登山者保護・山岳文化保護にも影響が生じつつある。
ドローンの提供価値	■ 山小屋における物流インフラの維持と登山文化の継承 ■ 調達スパンの短縮化に貢献できる ■ 登山客の荷物（登山中に必要なものを除く）を運ぶことで体調不良等による遭難リスクを低減する。
他事業とのマルチユース方針	スポンサーに対する広報サービス
今後実装で配送予定の荷物	荷上げ：山小屋で使用する食品・日用品等 荷下げ：山小屋で発生するゴミ、廃品等 その他：登山客の荷物等

■ 運航実績(期間)：2019/09/16~2019/09/20
■ 運航頻度：期間中に5往復
■ 料金体系・金額：実証のため無料

実施体制

【運営統括】 株式会社 Mount Libra、白馬村山岳ドローン物流実用化協議会

機体・設備等

機体名	ALTA8PRO (Freefly社製)
ペイロード	12kg（バッテリー等含む）
航続距離	ー
航続時間	34分
最高速度	ー
動力源	バッテリー　6S Li-Po 12,500mAh×2本など
通信方式	2.4GHz
機能・特徴	ー
その他設備(ポート等)	なし

配送ルート

■ 飛行経路：電波状況含む実装ルートの確認のため、全区間を3分割してルートを設計
■ 飛行距離：約5km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ 山岳エリアは起伏が激しいため、山肌との距離や対地高度等を確実に考慮するべく、国土地理院地図を最大限活用して設計
- ➢ 本飛行ルートは谷地形であり、飛行高度を上げないと電波状況が悪くなることから、対地高度150m未満を満たす範囲で可能な限り高高度のルートを設計

9 長野県北安曇郡白馬村における、山小屋への物資輸送の効率化による山小屋滞在環境の向上、登山の快適化

過疎地（中山間部・平地）　その他

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数7名）
離陸前	■ 着陸地点、補助者配置位置へ機材を背負って登山 ■ 配送物品の準備、天候判断 ■ ドローンへの配送物搭載	運航管理者[GCS]/1名、パイロット/2名、着陸地点サポート/1名、補助者/3名
飛行	■ ドローン飛行 ■ 飛行中の状態監視	運航管理者[GCS]/1名、パイロット/2名、着陸地点サポート/1名、補助者/3名
着陸後	■ ドローンの着陸・荷物受け取り ■ 復路飛行の準備、往路と同様の手段で帰還 ■ 復路終了後は集合地点まで下山	運航管理者[GCS]/1名、パイロット/2名、着陸地点サポート/1名、補助者/3名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：山岳エリアで補助者を長時間待機させることは遭難の危険もあるが、その安全対策（具体的には、事前の登山レクチャー実施、防寒着や雨具、ヘルメットなどの装備品及び飲料水や食料、非常食を確実に持参すること、落石に対する心構えや危険エリアを把握しておくこと、熱中症や高山病への備え、緊急連絡用の無線機持参など）も踏まえた上で補助者を配置した。

■ 通信確保：地形による電波遮蔽を地図データから予測して飛行高度を設定した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション：霧の中は補助者による監視ができず飛行できないため、天候回復までを補助者を山中に待機させる時間が非常に長い。／また、積荷やバッテリーの積載方法簡略化による時間短縮もオペレーション高度化に向けて必要である。 ■ 通信確保：長距離飛行ではLTE通信が必須と考えるため、山岳エリアでのLTE通信環境の改善がなされなければならない。LTE以外の電波を使う場合も山岳地形による障害（電波の遮蔽、反射など）があるため、LTE不感地帯を補完するための高出力の通信機器などの登場は、課題解決に有効かもしれない。 ■ 技術開発：機体の信頼性向上に伴って、日の出前や日没後の夜間飛行や厳しい気象条件下での飛行も可能としていきたい。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： レベル4飛行下では登山道上を通過する場所に補助者を配置する必要がなくなるため、人件費も削減でき、実用化に一段と近づくと考えている。加えて、登山道や着陸地点を映すカメラ設置等を行い補助者削減に向けた取り組みを行っていきたい。 なお、離陸地点にはパイロットと運行管理者［GCS］がそれぞれ1人の合計2人の人員が最低でも必要（機体点検のダブルチェック、積荷の準備と離陸地点までの運搬）でこの人員は削減できない。 ■ 技術開発： 将来的には複数の機体を同時運航することで一日あたりの輸送量を増やしていきたい。また、一つの離陸地点から複数の山小屋へ配送することで効率化したい。実施に当たっては運行管理機能の強化が必要と考えている。 ■ 通信確保： 長距離飛行ではLTE通信が必須と考えるため、山岳エリアで途絶しないよう通信事業者と連携したLTE通信環境の改善若しくはLTE不感地帯を補完する技術開発が急務であると想定している。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保：公民館講座としてドローン講座を開催している。／将来的には着陸地点のパイロットを山小屋スタッフが担うことで持続可能な運営体制を構築したいと考えている。そのため、スタッフに対するドローン講習若しくは操縦可能な人材の山小屋スタッフとしての雇用の必要がある。 ■ 黒字化：配送物の高付加価値化や複数機の同時飛行による効率化等を図る必要がある。

その他実証実績

■ 山小屋への物資輸送の効率化による山小屋滞在環境の向上、登山の快適化事業　※主団体でない実証/長野県北安曇郡白馬村、白馬岳大雪渓ルート/2020年度～2021年度

10 東京都西多摩郡日の出町における住民の買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

問合せ先：　ANAホールディングス株式会社：川合 絵菜(e.Kawai@anahd.co.jp)
株式会社セブン-イレブン・ジャパン：長尾 大志(nagao-hiroyuki@sej.7andi.co.jp)
株式会社ACSL：六門　直哉（mukado@acsl.co.jp）

実証の基本情報

地域	東京都西多摩郡日の出町	地域概要	■ 人口：16,958人 ■ 高齢化率：30.5% ■ 主な産業：石灰石鉱業・林業 出典：Googleマップ
配送物	日用品・食品(コンビニ商品)/5.0kg		
使用機体	AirTruck(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期(予定)	未定		

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	日用品、医薬品等(検討中)
他事業とのマルチユース方針	物流、防災、復路にて集荷

■ 補足事項：お客様の注文に応じて、日の出町内に設置した4箇所の配送先いずれかに店舗からドローンで配送
■ 運航実績期間：2021/12/03～2021/12/19
■ 運航頻度：非公開(9:00~16:00)　※注文に応じて配送
■ 実証時配送料：110円(税込み) ※実装時については検討中

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 離島・山間部及び郊外における商店減少に伴う食料品・日用品等の買物が困難なエリアが増加している。
■ 高齢化や免許返納等により、買物困難者が増加している。
■ 自動車での買物行動によりCO2が増加している。

ドローンの提供価値

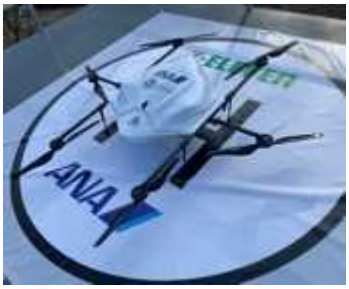
■ 配達時間の短縮による配送効率化と配送のオンデマンド化が可能となる。
■ 配送可能エリアの拡大が可能となる。
■ 買物困難者の減少に資する。
■ 配送員(労働者)不足の解消(省人化)に資する。
■ CO2削減効果がある。

実施体制

【プロジェクト取りまとめ/ドローンの運航管理】 ANAホールディングス株式会社
【注文システムの提供/商品の提供、店舗運用、離着陸拠点の設置】 株式会社セブン-イレブン・ジャパン
【ドローン機体の提供/技術サポート】 株式会社ACSL
【実証エリアにおける通信環境の提供/総務省への申請】 株式会社NTTドコモ
※東京都デジタルサービス局が支援する「ドローンを活用した物流サービス等のビジネスモデル構築に関するプロジェクト」の採択を受けて実施。

機体・設備等

機体名	AirTruck(ACSL社製)
ペイロード	5kg
航続距離	20km程度　※ペイロードに依存
航続時間	50分
最高速度	36km/h
動力源	リチウムイオン電池
通信方式	LTE及び920Mhz帯LoRa方式
機能・特徴	耐候性(風速：10m/s)
その他設備(ポート等)	駐車場を活用したドローンポート



配送ルート

■ 飛行経路：第三者や物件の安全確保のため、河川沿いや山間部を飛行
■ 飛行距離：片道約1.2～4.3km
■ ルート設計上の工夫：配送先として選定した公園がDIDに該当していたため、万が一の場合の被害を極小化するよう考慮し、山間部から進入する経路を設計

From　ビジネス拠点（セブンイレブン日の出大久野店舗敷地内）
↓
To　各配送先（4箇所）

10 東京都西多摩郡日の出町における住民の買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員 (総数6名)
離陸前	■ 注文受付 ■ 荷物の積込み ■ フライト	■ ANAHD4名 パイロット/1名、手動操縦者/1名、運航補助者/2名 ■ SEJ1名 1名(注文対応及び荷物搭載)
飛行	■ 飛行ルートをドローン遠隔操作アプリから機体に転送 ■ 離陸コマンド送信 ■ 飛行→着陸	パイロット/1名、 手動操縦者/2名、運航補助者/3名
着陸後	■ 着陸後、荷物関係者が受取後、機体は再度離陸し帰還	パイロット/1名、手動操縦者/2名、運航補助者/3名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ オペレーション：
各配送先、道路及び橋に補助者を配置し、第三者の立入り管理、車両や通行人の交通整理を実施した。
地上での騒音レベルを測定し、周辺住民の不快感を軽減するような経路と高度でルート設定した。

■ 通信確保：
電波障害のリスクの少ないルートを設定した。

■ 地元調整：
実施エリアの各自治会長などと連携し、回覧板での周知や事前の説明会を実施した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 通信確保： 現在の配送ではオープンLTEを利用するため通信環境にばらつきがあり、電波を確保できるルートを選定する必要があるが、ドローン専用の通信帯域が電波法において規定され、整備されておらず、ドローン配送普及を阻害する要因の1つとなっている。 ■ オペレーション： 人員削減のため、プロポレスでの運航や補助者の削減が必要である。また、荷物受渡し方法の工夫も必要である。
レベル4解禁の影響	■ 通信確保： 現状オープンLTEを利用することにより通信環境にばらつきが生じているため、より安定性の高い上空利用LTE通信又は衛星通信網が求められる。 ■ オペレーション： 飛行ルートの設計は、時間・各種申請が短縮され、収支面では人件費の改善が見込まれるが、必要な人員数や役割は初期的にはレベル3と4では実質的に余り変わらないと思われる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 自治体及び各自治会長と連携し、回覧板による周知や事前説明会を実施した。また、期間中に自治会のイベントでドローンを飛行させ、地域住民がドローンに触れられる機会を作った。 騒音に関しては利用者にアンケートを実施したが、人によって感じ方にばらつきがあった。 ■ 事業性： 運航に関わる人員の削減のため店舗店員による作業の検証を実施した。実装するエリア特性によりサービス内容(曜日・時間等)の検討が必要である。

その他実証実績

■ ドローンを活用した物流サービス等のビジネスモデル構築に関するプロジェクト/東京都西多摩郡日の出町/2021年11月29日～12月19日(12月3日よりサービス開始)

11 大分県日田市における災害時のドローン運用訓練

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先： ciRobotics株式会社/株式会社ノーベル：野元(info@nobel.blue)

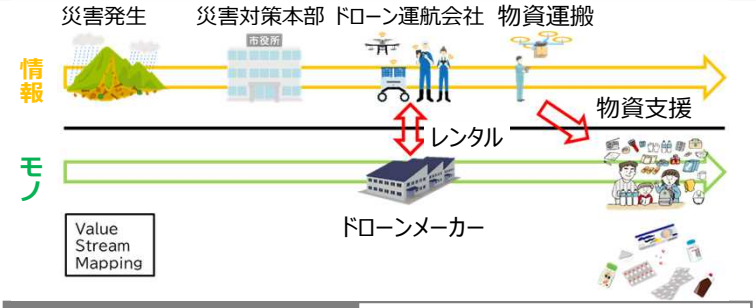
地域	大分県日田市中津江村 （①市ノ瀬地区②中川内地区）
配送物	救援物資(毛布・安眠セット・救急キット・衛星電話)/約10kg
使用機体	ciDrone TR-52(ciRobotics社製)/回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期（予定）	未定

地域概要

- 人口：61,082人
- 高齢化率：32.7%
- 主な産業：林業

実証内容詳細

事業のイメージ



今後実装で配送予定の荷物	遠隔診療端末、医薬品等
他事業とのマルチユース方針	災害調査のための空撮

- 運航実績(期間)：2022/03/22
- 運航頻度：1目的地につき1～2フライト
- 料金体系・金額：災害時の運用のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題

- 豪雨時に土砂災害が発生する可能性がある。
- 唯一の交通手段が寸断した経験がある。
- 孤立想定集落に高齢者が住居している。
- 物資が不足した避難所がある。

ドローンの提供価値

- ライフラインをつなぐ役割がある。(過疎地と中心地をつなぐ道路や橋などの公共インフラが限定的なケースが多く、寸断された際に役立つ)

実施体制

【事業主体】 ciRobotics株式会社
【ガイドライン作成】 ブルーイノベーション株式会社
【ドローン運航管理】 株式会社ノーベル
【救援物資提供】 日本赤十字社大分県支部
【災害調査ドローン運航】 日田玖珠広域消防組合消防本部 【事業監修】 大分県日田警察署
【フィールド調整】 日田市 【事業総括】 大分県

機体・設備等

機体名	ciDrone TR-52(ciRobotics社製)
ペイロード	30.5kg
航続距離	6km
航続時間	10分（ホバリング20分）
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー(56V28800mAh)
通信方式	動作周波数2.4Ghz帯
機能・特徴	電動ウインチと自動開放フック搭載
その他設備(ポート等)	

配送ルート

- 飛行ルート：山間部を中心に民家上空を避け飛行
- 飛行距離：①直線経路約1.1km　②直線経路1.9km
- ルート設定上の工夫：
  - ①②共に2.4Ghz帯を使用した直接電波による操縦のため直線経路以外は採用できないため、離陸地点の選定を入念に行った上でルートを設計

From
①鯛生金山
②鯛生スポーツセンター

↓

To
①市ノ瀬地区
②中川内地区

出典：Googleマップ

11 大分県日田市における災害時のドローン運用訓練

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員(総数10名)
離陸前	■ 被災者から行政へ救援要請 ■ 行政から運航業者への輸送要請 ■ 機体の準備	注文受付/1名 荷積/1名 輸送準備/3名
飛行	■ 物資のかごへの積載 ■ 配送かごの機体への固定作業 ■ 運航準備→輸送	運航作業/3名
着陸後	■ 配送先上空までドローン飛行 ■ 配送先上空からロープによる物資のつり下げ降下 ■ 物資着地後自動的に固定具が解放され、ロープをウインチで巻き上げ ■ 巻き上げ完了を機体下設置カメラで確認後帰還作業	物資受取/1名 安全管理/1名以上

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ リスクマネジメント：
実証で使用する機体と同システムの小型ドローンで、事前に入念な経路確認のための飛行を実施した。
配送先に補助者を配置し、操縦者との連携を図ることで最も機体に負荷のかかるつり下げ時の状況を監視した。
万が一の事態の発生を想定して緊急着陸場所を選定した。
自動航行中も直接電波伝搬方式での介入が可能な経路上で実施した。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ 安全性確保：
救援物資は重量物が想定され、かつ、飛行経路も安定していない。そのためハード面においては、負荷に耐えられる機体性能の向上、ソフト面ではCRM(Crew Resource Management)等を駆使した安全管理体制を構築する必要がある。

■ 地元理解の醸成：
救援物資のため、輸送先はどこになるかわからない状況下での運航になると想定される。避難所へ輸送するため必要性が高い運航であるとしても、地域住民からのドローン運用に関する理解は不可欠と考える。

■ 技術開発：
実証に必要なシステムとして標高データを参照できる飛行計画アプリケーションが必須である。
また、ウインチによるロープの巻き上げ巻き下げ方式のため、輸送先の風速（ウインチ使用可能条件：風速4m/s以下）のモニタリングが必要となる。

レベル4解禁の影響

■ 技術開発：
レベル4飛行を行う上で、25kg以上の機体認証制度により安全が担保されることが望まれる。システムに関しては飛行計画アプリケーションにてDIPSの飛行情報共有システムとの連携等が必要になっていくと考えられる。そのため、API等を活用した民間と官公庁とのシステム連携が課題となる。また、システム連携のための通信が必要となることから、携帯回線を使用せずに飛行することは原則不可能な状況になると考えられる。

※本実証は山間部輸送を計画しているため、レベル4解禁の影響は生じないと想定
※同事業内で行われた国東市事例は別途掲載

社会実装に向けた取り組み

■ 事業の黒字化：
事業を安定化させる必要がある（災害時の運用は公費補助を想定している）。

■ 社会受容性の確保：
実証実施前には地元自治体への地元説明会を開催し、実証には地元の方の参加を促している。今後も自治体と連携しながら住民への説明を行う予定である。レベル4解禁後も(レベル3以前と同じく)上空を飛行することに対する世間の目は厳しいと考えているため、定量的な安全性評価基準や手法を確立し、それをもとに上空飛行の安全性を周知する必要がある。

その他実証実績

■ なし　※2022年度事業にて、関係機関連携のもとに「救援物資搬送」及び「医薬品配送」を仕様の異なる2機のドローンを使い分けて実施する予定。

12 富山県南砺市における住民の買物支援

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

実証の基本情報

問い合わせ先：富山県地方創生局ワンチームとやま推進室(aoneteamtoyama@pref.toyama.lg.jp)

地域	富山県南砺市
配送物	食料品(五箇山豆腐・卵・清涼飲料水)/2.4kg・日用品(歯ブラシ等)/0.6kg
使用機体	PD6B-Type3C(プロドローン社製)/回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期（予定）	検討中

地域概要

- 人口：49,235人
- 高齢化率：39.1%
- 主な産業：農業・林業

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	未定
他事業とのマルチユース方針	未定

- 運航実績(期間)：未定
- 運航頻度：未定
- 料金体系・金額：未定

ドローンがアプローチする地域の課題

- 集落の空洞化(人口減少)に伴う生活サービスの衰退が起きている。
- 公共交通機関の縮小や地域の小売業者の減少等により、将来的に日常生活に必要な買い物が困難になる方（買い物困難者）が発生するおそれがある。

ドローンの提供価値

- 買物困難者のための配送手段として有用である。

実施体制

【運営/オペレーション/機体提供】 KDDIスマートドローン株式会社
【実施主体/事業推進】 富山県
【関係者調整/場所提供】 富山県南砺市

機体・設備等

機体名	PD6B-Type3C(プロドローン社製)
ペイロード	30kg
航続時間	20分　※4.9kg搭載時
最高速度	60km/h
動力源	バッテリー(16,000mA×4)
通信方式	2.4G、LTE、LoRa
機能・特徴	対候性(風力:12m/s)/高性能GPS搭載
その他設備(ポート等)	

配送ルート

- 飛行経路：公民館から施設グラウンドまで河川上空を中心に飛行する経路を飛行
- 飛行距離：片道約３km
- ルート設計上の工夫：
  - 無人地帯(河川上空etc.)を主体としたルートを設計
    ※飛行ルート上にダム等の施設がある場合は事前に施設管理者との調整が必要となる

From：公共施設（南砺市平市民センター）
↓
To：施設グラウンド

出典：Googleマップ

12 富山県南砺市における住民の買物支援

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

オペレーション

工程	運営時の人員（総数4名）
離陸前	非公開
飛行	
着陸後	

運航上の注意・実施にあたっての取組

■ 社会受容性の確保：
実証実施に係る関係者（警察・消防・周辺施設管理者・ドクターヘリなど）や住民への実証説明・承諾・周知を複数回行った。

■ 安全性確保：
安全計画書の策定、リスクの洗い出し、フェールセーフの設定、緊急着陸場所の設定を行った。また、墜落等の非常事態に備え、連絡網の作成や、 回収用ボート等の手配も実施した。

■ オペレーション：
配送飛行検証にあたり実施計画書、安全対策書を作成の上、関係者間で認識を合わせた。また人が立ち入る可能性がある地点については、 監視者、看板を配置して周辺確認と注意喚起を行った。

■ 法整備：
最大離陸重量25kg以上の無人航空機による補助者無し目視外自律飛行の航空法に基づく承認を取得した。それに伴い、３kg以上の物資輸送が検討可能となった。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 通信確保： 山間部において、電波が脆弱である点が課題であり、安定した電波供給が必要である。 ■ 収益性確保： 現時点では、ドローン運行に係る人件費が事業費の大部分を占めるため、法規制の緩和、技術革新による人員の省力化が事業化の鍵となる。
レベル4解禁の影響	■ ルート設計： 有人地帯の回避が不要となり飛行可能エリアが拡大するため、ルートの短縮化ならびに設計の効率化が期待される。 ■ オペレーション： 物流以外も含んだ複数用途での飛行及び複数機体の追従飛行における運航管理が可能になる。また、他の運航管理システムを使用したドローンと連携して運航管理することが可能になる。 ■ 安全性確保： 有人を考慮した安全対策を行う必要がある。
社会実装に向けた取組み	■ 社会受容性の確保： 自治体と連携しての住民（特に飛行ルート周辺）や関係機関への導入目的、実証・サービスや安全対策に係る説明をし、社会的ニーズ喚起のための情報発信が必要である。 ■ 事業の黒字化： 運航効率化による人件費削減と併せて、運行の多頻度化、多目的利用や付加価値の高い物の配送などによる収益確保の検討が必要である。

その他実証実績

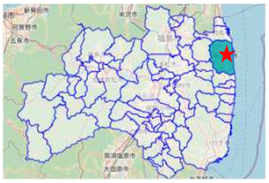
■ なし

13 福島県南相馬市における住民の買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：イームズロボティクス(株)：曽谷　英司(sotani@eams-robo.co.jp)

地域	福島県南相馬市	地域概要	■ 人口：53,460人 ■ 高齢化率：37.7% ■ 主な産業：製造業(金属・機械等)・農業 
配送物	模擬宅配物(生活物資)/約1kg		
使用機体	LAB6106(イームズロボティクス社製)/回転翼型(マルチコプター型)		
社会実装の時期(予定)	2024年		

実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：RTF（福島ロボットテストフィールド）を中心に南相馬市から浪江町にかけて物流事業者・サービス事業者を募りラストワンマイルの効率化を目指す。

今後実装で配送予定の荷物	実際の宅配物　※模擬でない
他事業とのマルチユース方針	往路での集荷、警備(検討中)

■ 補足事項：自動ルート設定機能を使用しルート候補を作成
■ 運航実績(期間)：2022/05
■ 運航頻度：3回/日
■ 料金体系・金額：0円　※理想の配送料金は300円/回

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 宅配事業における人員確保が困難であることを背景として、中山間地域にある個人宅への配送網を維持することが難しくなってきた。

ドローンの提供価値

■ 当該地域における物流課題の解消を目指す。

実施体制

【運営主体】 イームズロボティクス株式会社 【場所提供】 福島県南相馬市、佐川急便株式会社
【報告書作成】 佐川急便株式会社
【AI開発】 産業技術総合研究所
【事業統括】 東京大学

機体・設備等

機体名	LAB6106(イームズロボティクス社製)
ペイロード	5kg
航続距離	24km (※ペイロード無し)
航続時間	20分
最高速度	80km/h
動力源	バッテリー(700w)
通信方式	LTE/Wi-Fi他
機能・特徴	80km最高速度：4000m、耐候性(風速：10m/s)、オートパイロットシステム
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：佐川急便相馬営業所～柚木公民館を飛行
■ 飛行距離：片道約1.5km
■ ルート設計上の工夫：
- 自動ルート設定機能で候補を作成
- AIにより着陸地点で人を検知し一旦停止する機能を活用

From
ビジネス拠点
(佐川急便
南相馬営業所)
↓
To
公共施設
(柚木公会堂)

出典：Googleマップ

13 福島県南相馬市における住民の買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数8名）
離陸前	■ 荷物の搭載(佐川急便) ■ 機体確認(イームズ)	機体確認・UTM接続・GCS設定・荷積/４名
飛行	■ すべてAUTOで実施 ※フライト速度：10m/秒、着陸にAIの画像認識を使用	離陸操作・GCS確認・着陸操作・UTM確認/１名
着陸後	■ 機体から荷下ろし(イームズ)	離陸操作・GCS確認・着陸操作・UTM確認・荷下ろし/３名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
ドローン機体の遠隔監視/プロポ操縦/危険場所や離着陸点における安全管理/見学者の誘導を行う補助員を配置した上で、運営した。
着陸地点で人を検知して一旦停止する機能を持つドローン搭載のAIを活用した。

■ 機体開発：
ドローン運航管理システム(UTM)の中の一括でセキュリティ管理を行う機能、飛行ルートを自動生成する機能を活用した。
ドローンの飛行を地上からコントロールするシステム(GCS)やAI機能を開発した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 人員削減が進められていない点。遠隔操作・映像確認・自律化によりオペレーターの人数を削減する工夫が必要である。 ■ 通信確保： LTEによる通信が断絶しやすい点。人員削減/1対多運航実現のためにも、920MHz帯、Beyond5G、衛星通信、等を活用した通信を2重化する工夫が必要である。 ■ 社会受容性の確保： 実証地域の許可を取得しなければならない点。地権者との交渉しておくことが望ましい。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： レベル4が拡大することによって、道路の横断や有人地帯の自律飛行が許可されマーケットが拡大していく。荷受人がドローン機体から荷物を直接受け取る仕組みを導入することが可能になるため、本人確認システムの導入が必要になる。また、運営体制として荷積み/荷下ろし/ドローンのバッテリー交換等に係る人員のみにまで人員削減を図ることが理想ではあり、そのためには事前に飛行ルートや運営面の安全性確保が必要になる。また、1対多の運航が実現することによって、収支面への影響としては運用コストの低下が予想される。 ■ 技術開発： UTM/リアルタイムな気象情報/故障検知・安全確認をできるようにAI機能の精度の向上や、機体の信頼性の向上が求められている。また、機能等の向上に伴うバッテリーの高スペック化も必要になるため、ドローン用全固体電池の開発を急ぐことが求められている。 ■ 通信確保： 安定したLTEの通信環境や、LTEが届かない場所での通信確保のためには、現状のLTE通信速度(3M)の制限拡大やBeyond5Gを利用できるよう対応していくことが必要になる。 ■ 安全性の確保： レベル4認証取得は難易度が高いため、ドローンならではの安全対策(例：パラシュート等の搭載)により対応できる方策等を検討していきたい。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 自治体と連携してセミナーや体験会を実施する(学校等)、全国向けにCM放映することによって認知度向上を図る、車の高速道路のように常時ドローンが飛行する幹線ルートを作ることで理解を得る、等の取組みを検討している。

その他実証実績

■ すさみ町ドローン実証実験「ケンケン鰹輸送」/和歌山県すさみ町/2021年8月30日～2021年9月2日

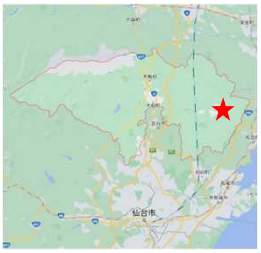
14 宮城県黒川郡大郷町における住民の買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：エアロセンス株式会社：嶋田悟（satoru.shimada@aerosense.co.jp）

地域	宮城県黒川郡大郷町	地域概要	■ 人口：7,728人 ■ 高齢化率：38.6% ■ 主な産業：農業
配送物	日用品(生鮮食品)/1～3kg		
使用機体	AEROBO[AS-MC03-Tbox](エアロセンス社製)/回転翼型(マルチコプター)、AEROBO wing[AS-VT01](エアロセンス社製) /固定翼型		
社会実装の時期（予定）	2024年度以降		



出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	生鮮食品（魚・牛乳等）
他事業とのマルチユース方針	食材宅配サービスの範ちゅう

■ 運航実績(期間)：2021/06~2021/09
■ 運航頻度：実装段階では1日数件を想定
■ 料金体系・金額：今後、各住民から10,000円/月の収受を想定いているが、爆発的に普及し始めた際には変更の可能性あり

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 過疎地は農家の割合が高く野菜や米などには困らない一方、生鮮食品（魚・牛乳等）は買わなければならないが、免許返納により車がつかえなくなると公共交通が乏しいため、調達が難しくなる。

ドローンの提供価値

■ コープ・生協の宅配のように、定期的に生鮮食品を道の駅から顧客の最寄の集会所に運ぶことで買物困難者を支援する。
■ 緊急時の物流手段となる。（医療物資の配送も可能）

実施体制

【運営/オペレーション/機体開発】 エアロセンス株式会社
【現場間連絡】 JDUI
【関係者調整】 大郷町役場
【場所提供】 大郷町

機体・設備等

機体名	①AEROBO[AS-MC03-Tbox](エアロセンス社製) ②AEROBO wing[AS-VT01](エアロセンス社製)
ペイロード	①1kg ②1kg
航続距離	①片道5km ②50km
航続時間	①20分 ②40分
最高速度	①36km/h ②100km/h
動力源	①リチウムポリマーバッテリー ②同左
通信方式	①2.4GHz帯無線、LTE通信 ②同左
その他特徴	①LED灯火による機体前方、後方の視認性確保／暴走飛行防止(異常傾き検出時のプロペラ自動停止)
その他設備(ポート等)	①バッテリー残量基準値以下による自動帰還／通信断による自動帰還 (帰還方法設定可能)／GPS信号断による緊急着陸／遠隔での緊急停止機能

配送ルート

■ 飛行経路：
道の駅を基点に、できるだけ第三者上空を避ける経路で、顧客の最寄りの集会所へ配送
■ 飛行距離：片道5kmまで（回転翼）
片道50kmまで（VTOL）
■ ルート設計上の工夫：
➢ 可能な限り無人地帯(本実証では田んぼの上空)を飛行するルートを設計

To　公共施設（公民館）
↑
From　公共施設（道の駅）

出典：Googleマップ

⑭ 宮城県黒川郡大郷町における住民の買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数7名）
離陸前	■ 定期運航便として、食材をドローン庫内に格納 ■ あらかじめ設定されてある飛行プランを実行	荷物受け取り、機材セットアップ、フライト時の天候等の最終確認/1名
飛行	■ 自動運航スタート・飛行監視	5名（飛行モニタリング/1名、補助員/4名）
着陸後	■ ドローンカメラによる着陸地点の安全確認・自動着陸 ■ 宅配先である集会所の管理人が荷物を取り出す ■ ドローン付近から離れるよう促す ■ 配送元から遠隔操作にて、ドローンを帰還させる	荷物の取り出し、バッテリー交換、現地の状況把握/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ オペレーション：
（実証実験の段階においては）経路上での安全確保のため、補助員を配置した。

■ 通信確保：
日本無線㈱と、LTE通信のないエリアでも通信を担保できる手段を検討中である。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ オペレーション：
受け取りを行う管理人に受取操作方法に関する知識を共有する、若しくは管理人が介在しないで配達できる仕組みを構築する必要がある。

■ 安全性確保：
補助員を経路上に配置したが、実際の運用ではレベル3（人口集中地区ではない地帯での補助者無し目視外飛行）で行う必要がある。

■ 通信確保：
経路上での電波が飛行段階まで不明確であり、事前に経路上・上空の通信環境を把握できる仕組みが必要である。

レベル4解禁の影響

■ オペレーション：
2022年12月5日の改正航空法の施行以前では、レベル3 は個別に申請が必要であったため、手続が煩雑であったが、「第2種の機体を2等ライセンス者が飛行」させるときは、Level3 を個別に申請せずに飛行できるので、事務作業が減ることが見込まれる。

■ 技術開発：
第1種や第2種の型式認証を取るために、多額の投資が必要となる中、第1種や第2種を取ったメーカーの機種がマーケティング上優位となることが見込まれるため、どのドローンメーカーも対応・投資せざるを得なくなる。

■ 事業の黒字化：
上記の市場競争環境の変化を受けて、第1種・第2種の型式認証に必要な機体・設備の開発が高額となるため、初期投資を回収するのに時間がかかることが予想される。

社会実装に向けた取り組み

■ 社会受容性の確保：
「大郷町ドローン活用推進協議会」を立ち上げ、まちぐるみでの活動として運営している。

その他実証実績

「※主団体でない実証」2021年度過疎地ドローン物流案件

■ 兵庫県猪名川町：代表、日本コンピューターネット㈱
■ 静岡県浜松市：　代表、㈱ハマキョウレックス
■ 佐賀県多久市：　代表、笹川工建㈱
■ 熊本県南小国町：代表、(一社)EDAC

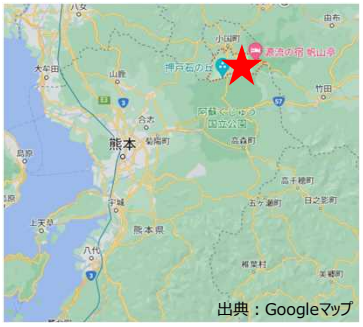
15 熊本県阿蘇郡南小国町における住民の買物支援及び災害時に備えた物流網の確保

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：一般社団法人EDAC 事務局(info@edac.jp)

地域	熊本県阿蘇郡南小国町	地域概要	■ 人口：3,848人 ■ 高齢化率：43.5% ■ 主な産業：農業・林業
配送物	日用品・食品(野菜・果物)/2kg 医薬品(医療品)/0.7kg		
使用機体	AEROBO AS-MC03-TBox(エアロセンス社製)/回転翼型(マルチコプター) AEROBO WING(エアロセンス社製)/VTOL型		
社会実装の時期（予定）	未定		



実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：買物に出ることが困難な人や災害時の孤立集落を相手とし買物支援と災害時の物資輸送を実施。

今後実装で配送予定の荷物	日用品等移動販売車での販売品
他事業とのマルチユース方針	なし

■ 補足事項：Hec-Eyeシステムにて配送依頼や配送状況のリアルタイムなモニタリングを実施
■ 運航実績(期間)：2021/10/20~2021/11/12
■ 運航頻度：期間中に2回　※実装段階では1日数件を想定
■ 料金体系・金額：実証のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 買物支援のための移動販売車の事業継続が困難である。
■ ガソリン車の利用によりCO2が発生している。
■ 土砂崩れによる道路寸断で孤立集落が発生した際の物資搬送が乏しい。

ドローンの提供価値

■ 地域の買物サポートや災害時の物資輸送など、新たな物流網の構築につながる。
■ 物流領域におけるCO2排出量の削減に資する。

実施体制

【代表事業者】一般社団法人EDAC
【共同事業者】熊本県南小国町・エアロセンス株式会社・株式会社リアルグローブ

機体・設備等

機体名	①AEROBO AS-MC03-TBox(エアロセンス社製) ②AEROBO WING(エアロセンス社製)
ペイロード	①3kg ②1kg
航続距離	①5km ②50km
航続時間	40分
最高速度	①54km/h ②100km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
その他特徴	機体重量：①2.63kg/②8.54kg
その他設備(ポート等)	USB、UART

配送ルート

■ 飛行経路：住民居住の民家上空を避けた往復の経路を飛行
■ 飛行距離：片道約3.1km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ 第三者上空（民家、施設等）を通過しないように配慮したルートを設計
- ➢ 災害物資搬送を想定し、離陸地を役場、着陸地を避難所とするルートを設計

出典：Googleマップ

15 熊本県阿蘇郡南小国町における住民の買物支援及び災害時に備えた物流網の確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数9名）
離陸前	■ 現場からスマホで必要物資、位置情報を連携 ■ 現場からの依頼内容をHec-Eye（クラウドシステム）で確認 ■ 商品を箱に詰めドローンに設置、ルートを確認	1~3名 運航管理者/1名、 機体事前確認・荷積み人員/1名、 荷物用意人/1名
飛行	■ 操縦員の操作によりフライト開始 ■ 飛行中の中継映像で配送状況を確認	4~6名運航管理者/1名、補助者4名パイロット/1名
着陸後	■ 着陸後、品物を受領後スマホアプリで完了報告 ■ システム上で確認後、往路と同様の手段で帰還	4~7名運航管理者/1名、運航補助者/4名、荷下ろし・受渡し人員・パイロット/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 実施内容：
買物支援と災害時の物資輸送を想定して、実証を2回に分けて実施した中で、片方は移動販売車の一部の荷物搭載が可能な機体を使用、もう他方は災害時運用を想定して長距離飛行が可能な機体を選択する等、状況に応じた機体選定を実施した。

■ 安全性確保：
フライトは「目視外補助者あり」で実施し、フライト時に補助員を飛行経路上に4人配置して、常に機体を確認できる体制とした。

■ 通信確保：
飛行経路上でLTE通信を確保するために、事前下見の上通信環境を考慮した飛行経路設計を行った。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 実施コスト： 実証実施にあたり人件費がかさむ。フライト時に必要な補助員数が削減できればより実用的になる。 ■ 技術開発： 移動販売車からの置き換えを想定すると、機体の更なるペイロード向上が必要である。
レベル4解禁の影響	■ 社会受容性の確保： 自動化によって配送コストを引き下げられるということや、陸路と違って直線経路を利用できる可能性もあるため、配送の迅速化を図れるなどのメリットを含めて、地域住民をはじめとする関係者などの理解を得られるように丁寧に説明する必要があると考えられる。 ■ 技術開発： 実証実験等を重ねることで、自律的にあらゆる状況に対処・判断・実施可能な機体制御機能や同時複数台の飛行、他の飛行体との衝突回避を可能とする運航管理機能などの十分な信頼性を確保しつつ、安全で実用的な積載量や飛行距離を実現するための技術向上が必要となる。 ■ 通信確保： より強度な通信環境を確保する必要があると考えられる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 自治体の担当者と情報共有し、職員等へのヒアリングなどから収益性も考慮した配送ルートや運用体制の構築などを模索していく。また、今後ドローン配送の安全性やプライバシー確保に関する社会の理解醸成がより重要になることから、事業者間・官民で連携しながらセミナー・告知などを行い、情報発信を行うことが必要となると考える。

その他実証実績

■ 三重県「クリ“ミエ”イティブ実証サポート事業」/三重県鳥羽市、伊賀市、木曽岬町/2022年1月31日～2022年2月2日

■ 岐阜薬科大学主催モバイルファーマシー（災害対策移動薬局車両）へドローンを活用した医薬品供給に関する実証実験　※主団体でない実証/岐阜県岐阜市/2021年9月21日

■ 過疎地域における無人航空機を活用した物流実用化事業　※主団体でない実証/和歌山県有田市2022年3月2日～2022年3月3日

16 福井県吉田郡永平寺町における災害時に備えた物流網の確保

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

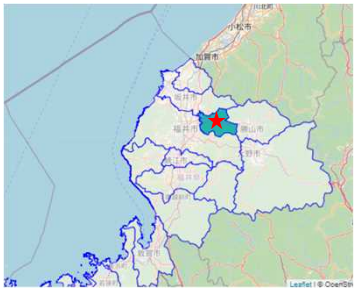
実証の基本情報

問合せ先：日本商運株式会社：平木ひとみ　h_hiraki@nihonshoun.co.jp

地域	福井県吉田郡永平寺町
配送物	日用品・食品(食料パン)/5kg
使用機体	SkyLift(SkyDrive社)/回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期（予定）	2023年～2026年

地域概要

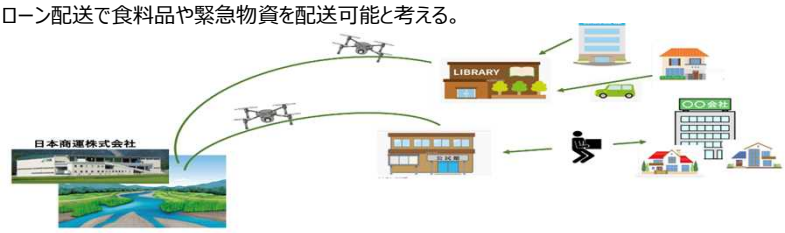
- 人口：35,445人
- 高齢化率：40.8%
- 主な産業：漁業



実証内容詳細

事業のイメージ

一級河川から公共施設などに複数者の貨物をドローンにて共同配送。
受取人は通勤途中等自身の荷物をピックする。老齢世帯や過疎集落においては代表者が一括回収し地域に配送する。災害等により一般道路が封鎖された場合でも、最寄り公共施設へのドローン配送で食料品や緊急物資を配送可能と考える。



- 補足事項：同じ配送物で、適正なコストで安全に簡便に行えるかが課題である
- 運航実績(期間)：2022/05/18～2022/05/19
- 運航頻度：3回/日
  (期間内に全6回　※テストフライトを含む)
- 料金体系・金額：未定

ドローンがアプローチする地域の課題

- 特に降雪時に、物流停滞が発生している。

ドローンの提供価値

- 災害時の物資配送の支援が可能になる。

今後実装で配送予定の荷物

食料品、災害支援物資

他事業とのマルチユース方針

なし

実施体制

【運営/オペレーション】 日本商運株式会社、永平寺町
【機体提供】 株式会社SkyDrive
【場所提供】 福井県吉田郡永平寺町

機体・設備等

機体名	SkyLift(SkyDrive社製)	最高速度	36km/h
ペイロード	30kg	動力源	バッテリー(スマートバッテリー)
航続距離	2km	通信方式	LTE
航続時間	9分(ペイロード30kg時)	機能・特徴	耐候性(風速:7m/s、瞬間風速：10m/s)
		その他設備(ポート等)	ホイスト機構　※最大ペイロード25kg

配送ルート

- 飛行経路：飛行経路内のほぼ全てについて河川上空を飛行
- 飛行距離：片道約1.7km
- ルート設計上の工夫：
  - DID地区を回避した設計

From
①ビジネス拠点
(事務所)※日本商運㈱
②公共施設(公民館
※永平寺町松岡
多目的集会センター

↓

To
①公共施設(屋外施設)
※永平寺町営河川グランド
②公共施設(屋外施設)
※松岡総合運動公園
youmeパーク

出典：Googleマップ

16 福井県吉田郡永平寺町における災害時に備えた物流網の確保

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数8名）
離陸前	■ 緊急で災害支援の依頼を受ける。配送物(今回はパン)を準備、貨物ドローンに附帯する	貨物準備と装着/2名
飛行	■ 着陸地点の荷受人と携帯で連絡を取り、安全確認をしながら、自動着陸	主に安全管理/3名
着陸後	■ 荷受人が食料をドローンから外し、依頼人に引き渡し ■ 安全確認を行ってからドローンを発地に返す	安全管理と貨物の取扱い/3名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
携帯電話基地局と連携を行ったが、通信確保に関しては特段の問題は発生しなかった。

■ 社会受容性の確保：
永平寺町の自治体と連携をしながら住民説明等を行うことで、地元の理解を得た。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 収益性の確保： 機体の配送能力 (航続距離と積載量)に対する機体価格が高額なため、実装した場合の配送コストが見合わない点。 ■ 機体の性能： 機体のペイロードや飛行可能時間に係る性能の向上。 ■ 飛行申請の難しさ： 物流用ドローンを安全に飛行させるための条件や資格要件を満たす必要がある。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： 他モビリティ (自動運転車両)と連携した配送の実現を期待することができる。 一方で、ライセンスを持つ操縦だけを専門として取り組むパートナーを別途見つけてくる必要がある。 ■ 安全性確保： 航空管制システムの導入が未完成である点。行政や大手企業の協力が必要である。
社会実装に向けた取り組み	■ 収益確保： 機体調達費をはじめ事業運営コストが高額であり、結果的に運賃を高額にせざるを得ないため、災害時以外の実用的な利用ニーズを永平寺町自治体と協力して掘り起こす必要がある。 ■ 地域内での資格取得の推進： 永平寺町、福井県、近隣の大学と協力して、物流ドローンの取り組みを地域内で継続して運営していけるように、大学生を対象として資格取得に向けての育成プログラムを始めた。

その他実証実績

■ なし

17 岡山県和気郡和気町における住民向け買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：株式会社Future Dimension Drone Institute：スクール事務局(info.f@fddi.jp)

地域	岡山県和気郡和気町	地域概要	■ 人口：14,089人 ■ 高齢化率：41.2% ■ 主な産業：農業
配送物	日用品・食品（ティッシュ・トイレットペーパー・パン・おにぎり等)/5.0kg		
使用機体	AeroRange(AGL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

実証内容詳細

事業のイメージ

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 過疎地のため、交通インフラの維持が困難である。
■ 上記に起因し物流サービスが縮小傾向である。

ドローンの提供価値

■ 他モビリティとも組み合わせた効率的な配送の実現により物流手段の維持が可能になる。

今後実装で配送予定の荷物

重量約5kgまでの日用品、医薬品

他事業とのマルチユース方針

害獣検知、駆除、スマート林業

■ 運航実績(期間)：2018/10～2018/11
■ 運航頻度：2回程度/週　※計12回/月※現在は配送に1h/回を要しているが、将来は30分/回を想定
■ 料金体系・金額：無料　※将来的収受については未検討

実施体制

【運営統括】 岡山県和気町ドローン物流等検証実験協議会
【機体提供】 株式会社エアロジーラボ　【場所提供】 岡山県和気町

機体・設備等

機体名	AeroRange(AGL社製)
ペイロード	5kg
航続距離	非公開
航続時間	180分
最高速度	非公開
動力源	エンジン(ハイブリッド)
通信方式	非公開
その他特徴	
その他設備(ポート等)	フェールセーフ機能

配送ルート

■ 飛行経路：河川(吉井川)に沿って飛行
■ 飛行距離：片道約9.8km
■ ルート設計上の工夫：
　➢ 墜落リスク及び安定的な通信確保を考慮し、可能な限り無人地帯を飛行

From：ビジネス拠点(和気ドーム敷地内 Future Dimension事務所)
↓
To：個人宅(津瀬地区)

出典：Googleマップ

17 岡山県和気郡和気町における住民向け買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数5名）
離陸前	■ 電話注文を受領後、日用品を梱包・搭載 ■ 目的地への飛行プランを設定し、配送準備完了	操縦/1名、機体事前確認/1名、配送物準備/1名
飛行	■ 自動飛行開始 ■ 着陸地点で安全をドローン搭載カメラで確認後、自動着陸	運航管理/1名、補助者/1名、並走車両運転/1名、監視員/1名
着陸後	■ 宅配先で顧客が荷物を取り出した後、機体との距離を確保 ■ 配送元からの遠隔操作にて、ドローンが帰還	荷下ろし＆受渡し/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ オペレーション：
肉眼で目視をできるように住宅・道路・配送先に補助者を配置し、遠隔自動操縦者と補助者が情報連携することで歩行者・車両等の通行状況を把握した。/上空での通信を確保のために、実証前に現地に赴き通信速度を実測し、飛行ルートを設定した。

■ 安全性確保：
気象観測(リアルタイム・予測)を行った。/運航管理機能を搭載した機体を使用した。/警察署等と連携し、安全性確保に努めた。

■ 社会受容性の確保：
自治体と連携し、実証地域住民に向けて説明会を開催した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： ドローン制御の不具合により運航できない可能性を考慮したために安全点検項目が多くなってしまった点や、カスタマイズした機体であり整備管理に時間を要する点が課題である。収益化のためには、配送量拡充だけでなく、ドローン機体の安全点検・整備管理の簡便化が必要である。実証初期段階では、一時的に多くの補助者の配置が必要となること、かつ非効率な運用していることが課題であったが、機体の荷下ろし機構を改良することで人員削減を見込むことができる。 ■ 事業の黒字化： LTE通信機能を搭載したドローン機体及び運航管理システムの調達に大きな支出が生じる。加えて、現状以上の人員数削減が難しいためコスト削減に限界がある。一方で、複数機体同時運用を実現できていないため配送量を拡大させられない。
レベル4解禁の影響	■ 安全性確保： 人・クルマの通行状況の目視確認が不要となることに伴い、安全性担保に向けた機体性能向上・フェールセーフ機能を拡充する必要がある。また墜落時の影響が極めて大きくなるため、自社として設ける運用基準を一段厳しく設定する必要がある。 ■ オペレーション： 補助者を2人減らす人員削減が可能である。 飛行ルートの設計時には、簡便化が可能である(特に河川に接していない地域)。 ■ 通信確保： 複数のドローン機体を運航管理システムを活用して運用することになると、処理データ量が膨大になるためLTE通信回線が混雑する可能性がある。 ■ 事業の黒字化： 人員削減できる補助者分のコストを低減し、収支を改善できる。 ■ 技術開発： 非常時に自律的に対処を判断・可能な機体制御機能や、複数機体同時飛行を可能とする運航管理機能の開発は、高額かつ難易度が高い。さらに、システム関連の不具合の発生やその対処を要する可能性がある。
社会実装に向けた取り組み	■ 事業の黒字化： 人員削減や、機体の他分野での活用による資産効率向上を通じたコスト削減を検討している。 ■ 社会受容性の確保： 自治体と連携し、住民向けに説明会を実施している。さらに、今後、バッテリー交換や荷下ろしを住民自身が行える機体や、無人で荷物を受領・保管・積替えできるポート設備を開発することによって社会実装が促進されると考えている。

その他実証実績

■ IoTの安心・安全かつ適正な利用環境の構築に係る実証事業(総務省)・地方創生推進交付金(内閣府・・・大手運輸会社との共同実証実験/岡山県和気町/2019年度/2019年度～2021年度/2021年度

18 大分県国東市における住民のための救援物資配送

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

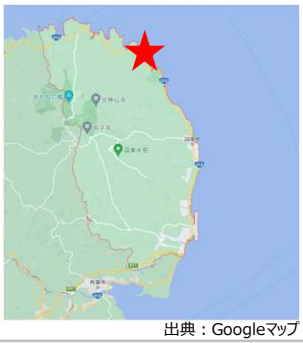
実証の基本情報

問合せ先：ciRobotics株式会社： 長尾　祥伍(nagap@cirobotics.jp)

地域	大分県国東市
配送物	・衛星安否確認サービス Q-ANPI/20kg ・食料品(飲料水・アルファ米・サバ缶・粉ミルク)/21kg ・日用品(生理用ナプキン・紙おむつ)/3kg
使用機体	ciDroneTR-52(ciRobotics社製)/回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期（予定）	2024年に地域導入見込み

地域概要

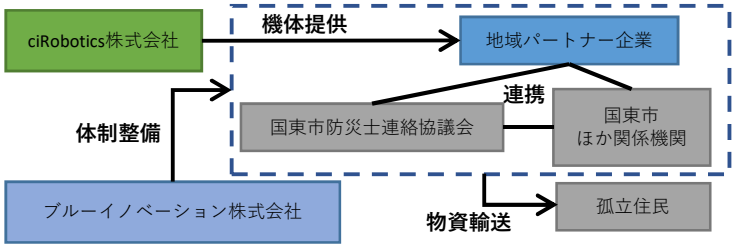
- 人口：26,549人
- 高齢化率：42.4%
- 主な産業：農業・漁業



出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ



今後実装で配送予定の荷物	未定
他事業とのマルチユース方針	災害調査のための空撮

- 補足事項： 当日の防災訓練内での配送を実施
- 運航実績(期間)：2021/11/30
- 運航頻度：1目的地につき2フライト～
- 料金体系・金額：災害時の運用のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題

- 孤立想定集落に高齢者が住居している。
- 物資が不足した避難所がある。
- インフラが寸断された場合に集落が孤立してしまう。

ドローンの提供価値

- ライフラインをつなぐ役割がある。(過疎地と中心地をつなぐ道路や橋などの公共インフラが限定的なケースが多く、寸断された際に役立つ)

実施体制

【実施主体】 ciRobotics株式会社
【運用体制整備】ブルーイノベーション株式会社
【場所提供】 大分県、国東市
【訓練主体】国東市防災士連絡協議会

機体・設備等

機体名	ciDroneTR-52(ciRobotics社製)
ペイロード	30.5kg
航続距離	6km
航続時間	10分(ホバリング時間20分)
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー(56V28800mAh)
通信方式	2.4GHz
機能・特徴	電動ウィンチと自動開放フック搭載
その他設備(ポート等)	

配送ルート

- 飛行経路：安定的な通信(主に映像伝達)確保が可能な海上ルートを飛行
- 飛行距離：片道約1.2km
- ルート設計上の工夫：
  - 2.4GHz帯を使用した通信のため、障害物がなく目視飛行できる海上を飛行するルートを設計

From　櫛来漁港

↓

To　避難所 くにみ海浜公園（国見B＆G海洋センター）

出典：Googleマップ

⑱ 大分県国東市における住民のための救援物資配送

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員 (総数8人)
離陸前	■ 行政から運航業者へ輸送要請を受け機体を準備 ■ 物資を機体に積込み	5名
飛行	■ 輸送	運航管理者(ドローン)/1名 運航管理者(ウィンチ)/1名 運航補助者/1名
着陸後	■ 配送先上空まで飛行 ■ ウィンチにより物資をつり下ろして配送	つり下ろしによる物資の搬送であるため、機体は着陸しないだけでなく、物資の切離しは物理的な自動開放フックによるものであり、明確な役割を持つ人員は不要/１名～

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 運航条件の設定：物資をつり下ろしによって配送するため、ロープが風になびき、飛行へ影響を及ぼす可能性があった。そのため、機体の航行可能風速よりも低い条件下で運航を行った。
■ 運営人員の連携：機体とウィンチそれぞれの操縦者が機体カメラ映像を見ながら現地状況の確認や、つり下ろし開始、巻き上げ完了等の指示・連絡のコミュニケーションをとれる体制で行った。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション：ウィンチによる物資のつり下ろしを行った後の、ロープの巻き直しに手間がかかる。ドローンとウィンチの操縦を同一者が行えるような機能の拡充が必要である。 ■ 通信確保：2.4GHz帯域の送信機を使用しており通信確保できるルート策定が必要であるが、中山間地の飛行ルートにおいては障害物が多いことが課題である。 ■ 安全性確保：短い距離ではあるものの、重量物を運搬していることから、万が一の事故による被害が大きくなる可能性がある。そのため、機体の型式認証取得による安全性の証明が必要である。また、ドローン運航を他社へ委任するスキームである性質上、講習等によるリスクアセスメントの徹底が課題である。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション：人クルマの通行状況の目視確認が不要となる。また、降水量、降雪量と異なり変化が生じやすい環境条件(例：風速)に対しては運航基準を設定し、配送ルート及び配送先の状況をリアルタイムで把握し、運航判断を厳しく評価しながら運営する必要がある。 ■ 技術開発：レベル4認証をクリアできる機体性能向上や設備開発(例：緊急時の着陸場所の確保、及びモーター1か所停止や通信が断絶した場合に安全に着陸できるような機能、緊急時に自律的に対処を判断し機体を制御できるフェールセーフ機能、等)が必要になるが、必要機材や設備や運用体制についてはリスクアセスメント次第である。 ■ 安全性確保：パラシュート等の安全対策の整備を行う必要がある。
社会実装に向けた取り組み	■ 事業の黒字化：事業を安定化させる必要がある（災害時の運用は公費補助を想定している）。 ■ 社会受容性の確保：実証実施前には地元自治体への地元説明会を開催し、実証には地元の方の参加を促している。今後も自治体と連携しながら住民への説明を行う予定である。レベル4解禁後も(レベル3以前と同じく)上空を飛行することに対する世間の目は厳しいと考えているため、定量的な安全性評価基準や手法を確立し、それを基に上空飛行の安全性を周知する必要がある。

その他実証実績

■ なし

19 愛知県新城市における住民への定期宅配便支援

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：名古屋鉄道株式会社：森本恭平(mda@nrr.meitetsu.co.jp)

地域	愛知県新城市 - 過疎地(中山間部)	地域概要	■ 人口：44,355人 ■ 高齢化率：36.4% ■ 主な産業：農業・製造業
配送物	日用品・食料品(コープ商品(牛乳、たまご、野菜、マスク、アルコール消毒液)/2kg（専用保冷箱1箱)		
使用機体	PD6B-Type3C(プロドローン社製)回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期(予定)	未定(2025年頃を想定)		

実証内容詳細

実証事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	コープ商品を大量配送する予定
他事業とのマルチユース方針	災害時活用等

■ 運航実績(期間)：2021/09
■ 運航頻度：実証中に1回
■ 料金体系・金額：無料　※既存のトラック配送の代替としての導入のため、ドローン運航に伴う新たな配送料金は設定していない

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 陸路が直線距離に対して長く蛇行しており、ラストマイル配送の非効率が発生している中、運転手等の労働力不足で物流インフラ維持が困難になっている。
■ 自動車によるCO2排出が課題である。
■ 生活物資の定期配送が住民生活に必須のサービスであるが、土砂災害時には孤立が発生する可能性がある。

ドローンの提供価値

■ 配送ルートの効率性を改善する。
■ 自動化・無人化で労働力不足を解消する。
■ 電動化によりCO2排出を削減する。
■ 災害時にも配送維持を可能にする。

実施体制

【運営統括】 名古屋鉄道株式会社、新城市、豊川市、東三河ドローンリバー構想推進協議会
【機体開発/実証運航】 株式会社プロドローン
【場所提供】 地元住民

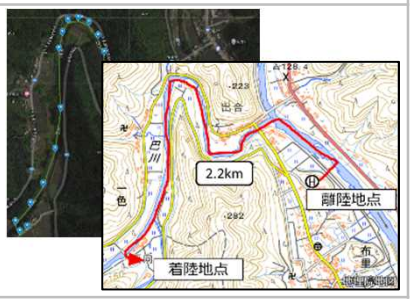
機体・設備等

機体名	PD6B-Type3C(プロドローン社製)
ペイロード	30kg
航続距離	非公開
航続時間	28分　※機体のみ
最高速度	60km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE通信　他
機能・特徴	耐候性(風速:12m/s　※一様、定常風)・防水:IP44)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：河川上空のみを利用し飛行
■ 飛行距離：2.2km
■ ルート設計上の工夫：
　➢ 山間部での安定的な通信確保が可能なルートを設計
　➢ 安全性と地域の取り組み背景(東三河ドローンリバー構想推進協議会)から河川上空のみを利用したルートを設計

From
トラック定期配送ルートの途中地点
↓
To
個人宅



19 愛知県新城市における住民への定期宅配便支援

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員(総数1～2名)
離陸前	■ 生活協同組合の既存システムで管理された注文情報もとに、物流拠点からドローンが搭載されたトラックとともに荷物が離陸地へ運ばれる。到着後、荷物の仕分、ドローン展開、荷物積込みを行う。	運航管理者・機体事前確認・荷積み人員・荷物用意人/1人
飛行	■ 自動航行スタート 遠隔で運航管理室から監視	運航管理者/1人
着陸後	■ 自動着陸後、自動荷下ろし or 顧客による荷物の取り出し	運航管理者・荷下ろし人員(住民等を想定)/1~2人

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全確保(実証時)：
河川や道路に立入り管理措置を実施。(補助者配置等)
近隣住民に回覧板の回付や看板設置でお知らせ。河川管理者や漁協組合へ連絡・調整を実施。

■ 通信確保：
実証前に現地に赴き、スマホやドローンで通信環境を調査。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ オペレーション：
安全性担保を目的に、機体操作や運航管理を現地で有人で行っているため、遠隔管理や無人化が必要。また、河川であっても橋りょうや釣り人等で有人地帯となり得るため、飛行ルート下の第三者立入管理措置が想定より困難であり、監視のための補助者が必要となる場合がある。

■ 通信面：
電波環境の把握作業、LTE通信用のモジュール、通信利用料が高額であり、採算性への影響が大きい。また(中山間部では特に)LTE通信がぜい弱なエリアがあり、遠隔管理が難しい。

■ 技術開発：
航続時間・距離や搭載重量に関わるバッテリー性能の改善が必須である。
耐風・耐水性の強化による飛行可能性能の向上が必要である。

レベル4解禁の影響

■ 技術開発：
河川や道路の立入り管理措置が不要となるため、補助者が不要となる等、無人化・自動化への後押しとなる。一方で、安全性担保に向けた機体性能の向上・フェールセーフ機能の拡充、電波環境の確度向上等のハードルは高いと考えている。

■ オペレーション：
第一種機体・型式認証を得た機体はかなり専門性の高いものになることが想定され、保守や運航の難易度が上がるため、現場でもそれに対応できる人員が必要となる可能性がある。安全性と操作性の両立が望ましい。

社会実装に向けた取り組み

■ 採算性の向上：
運航コスト(人件費等)と維持コスト(保守費やシステム費)の低減が必要である。

■ 社会受容性の確保：
自治体との連携や地元企業の製品・サービス活用を通じて、地域に根差したサービスを作っていく方針である。また、ドローンありきではなく、地域から真に必要とされているサービスを探り続けることを前提に、地域と対話しながら取り組みを推進する。

その他実証実績

■ 愛知県事業による山間部医療物資配送の実証 /愛知県新城市/2019、2020年に各数回
■ 愛知県事業による離島への医薬品配送の実証/愛知県南知多町(篠島) /2019、2020年に各数回
■ 愛知県事業による廃線跡を活用した日用品配送の実証/愛知県豊田市/2019、2020年に各数回
■ NEDO事業による災害時の救援物資配送の実証/岐阜県美濃加茂市/2021年に2週間

20 福井県敦賀市における 市街地・過疎地連結型ドローン物流実証

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

実証の基本情報

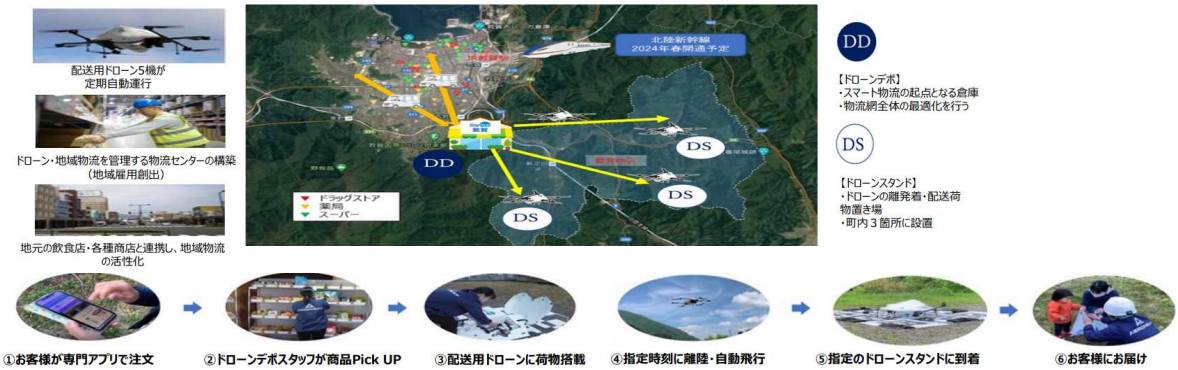
問合せ先：セイノーホールディングス株式会社：須貝栄一郎（esugai@seino.co.jp）

地域	福井県敦賀市	地域概要	■ 人口：63,797人 ■ 高齢化率：29.5% ■ 主な産業：製造業・電力業
配送物	フード(ごはんセット、洋風朝食セット、おかしセット)/3kg		
使用機体	AirTruck（ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	2022年10月～		

実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：自治体・地域の事業者が運営する地域の配送プラットホームを形成する。



ドローンがアプローチする地域の課題	■ 買物困難者が発生している。 ■ 経路・配送先数の観点から陸路の配送網が非効率であり、人手不足もあいまって物流網の維持が困難である。
ドローンの提供価値	■ 地域物流の効率化の一つの配送手段となる。 ■ 配送の自動化により省人化が進む。 ■ オンデマンドで配送することで欲しいとき、すぐ届く配送手段を提供できる。

■ 運航実績(期間)：2022/01/20~2022/01/21
■ 運航頻度：期間中に5回（強風・降雪により延期有）
■ 料金体系・金額：実証のため無料

今後実装で配送予定の荷物	フードデリバリー、医薬品・宅配品
他事業とのマルチユース方針	災害対応、監視・計測

実施体制

【運営統括】 株式会社エアロネクスト、セイノーホールディングズ株式会社 【機体開発】 株式会社エアロネクスト
【場所提供】 敦賀市

機体・設備等

機体名	AirTruck（株式会社ACSL製）
ペイロード	5kg
航続距離	20km
航続時間	約50分(ペイロード3.5kg)/約35分(ペイロード5.0kg)
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
その他特徴	オートパイロット　ACSL AP3
その他設備(ポート等)	4D GRAVITY®による重心制御技術

配送ルート

■ 飛行経路：人家上空を避けつつ補助者が最低限の人員数となるような経路
■ 飛行距離：片道0.7~1.3km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ 安定的な通信確保が可能なルートを設計
- ➢ 人家の上空を避け、道路の横断及び、車両、人の移動が少ない森林上空（補助者を最低限にする）を飛行

From　公共施設（地域物流拠点となるデポ）
↓
To　荷物の受取人に近い空き地/公民館

出典：Googleマップ

20 福井県敦賀市における 市街地・過疎地連結型ドローン物流実証

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数10名）
離陸前	■ 配送注文をアプリで荷主より受領し、注文に応じて商品を店舗からピックアップ ■ 現地運航可否を判断し、運航可否を注文者に通知 ■ 荷主にスタンド到着を確認後、機体を用意し飛行準備を実施	運航管理者・機体事前確認・荷積み人員・荷物用意人/1名
飛行	■ 運航補助者による周辺の安全確認 ■ 遠隔運航管理者によって自律運航モードで自動離陸 ■ ドローンからの映像・運航補助者による目視監視との連携を取りながら運航を実施 ■ 安全確認の後、自律運航モードで自動着陸	運航管理者・運航補助者（ルートにより異なる）
着陸後	■ 機体から自動で荷物を切離し ■ スタンドに配置した補助者が、荷物を荷主に手渡し（本来は置き配を想定）	荷下ろし・受渡し人員・運航管理者/1名

運航上の注意 実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
遠隔自動操縦者やプロポ操縦が可能な補助者を配置した。／住宅・道路・配送先に補助者を配置し、操縦者と連携して歩行者車両等通行状況を確認した。／気象情報の把握共有や消防署等との連携を実施した。

■ 通信確保：
電波調査を行った上でルートを設定した。／通信制限のリスクを考慮し電波を事前に制限する電波干渉を実施した。

■ エリア確保：
自治体との調整の上、交通遮断や飛行許可が不要な飛行経路を設定した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： ドローン自体のバッテリーの容量が小さいため、フライトごとに交換が必要である。／飛行開始までに安全点検項目が多く時間と手間、人員がかかってしまうため運航補助者の削減が必要である。／天候の変動が著しく、リアルタイムのデータに基づく飛行可否の判断が必要である。 ■ 通信確保： 安定した通信環境（LTE回線が維持されている状態の確保）が必要であり、実証に必要なシステムとしては気象観測機能（リアルタイム・予測）、運航管理機能、離着陸時通知機能が必要である。／中山間部において電波が入りづらい。 ■ 安全性確保： 飛行管制システムの導入が進んでいない点が課題で、行政や大手企業の協力が必要である。
レベル4解禁の影響	■ 安全性確保： 人の上にドローンが墜落する可能性を考慮するため、過疎地以上に安全体制の確保や機体の安全性追求が必要である。 ■ 技術開発： 飛行ルートが複雑で、立体物が多く風が不規則になりやすい密集地上空にも適応できる機体の開発や、安全性の証明が必要となる。／非常時に自律的に対処を判断・実施可能な機体制御機能や同時複数台の飛行を可能とする運航管理機能も必要となる。 ■ 通信確保： 1機あたり処理データ量が増え、回線が混雑する課題がある。 ■ 黒字化に向けた工夫： 運航管理者が複数機体を同時に運航できるよう規制・ガイドラインの整備／安全基準を満たす機体性能・オペレーションの改善が必要である。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 住民説明会を実施し、ドローン配送の安全性やプライバシー確保に関する社会の理解醸成がより重要になることから、事業者間・官民で連携しながら全国に向けセミナー・広告などを用い、全国に向けた情報発信を行っている。

その他 実証実績

■ 「空の移動革命」実現に向けた「ドローン物流」事業モデル検証のための実証実験/三重県伊賀市/2023年1月11日～2021年1月13日

21 秋田県横手市における住民の買物支援

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：株式会社ゼンリン：深田　雅之(masayukifu9413@zenrin.co.jp)

地域	秋田県横手市	地域概要	■ 人口：83,965人 ■ 高齢化率：39.8% ■ 主な産業：農業・製造業
配送物	食料品(住民が注文した生鮮食品・加工食品)/約1.5kg		
使用機体	PF2-AE Delivery(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期(予定)	2025年以降 ※まずは中山間地での実施を想定		

実証内容詳細

事業のイメージ

ドローンがアプローチする地域の課題	■ 中山間地における配送ドライバーの高齢化や不足が生じている。 ■ 高齢化が進む地域において買物弱者が増加している。
ドローンの提供価値	■ 少量かつ移動距離が長い配送地において、従来配送手段からの有用な代替手段となりえる。
今後実装で配送予定の荷物	食料品、日用品
他事業とのマルチユース方針	なし

■ 運航実績(期間)：2022年11月22日～11月24日
■ 運航頻度：1日あたり2件(計8回)
※実装段階では1日5件を想定
■ 料金体系・金額：0円　※将来的に有料化の想定

実施体制

【運営・オペレーション】 株式会社ゼンリン 【関係者調整・場所提供】 秋田県横手市
【商品提供】 株式会社丸〆・株式会社日敷
【配送モデルの検討】 国分グループ本社株式会社・国分東北株式会社

機体・設備等

機体名	PF2-AE Delivery(ACSL社製)
ペイロード	1.5kg
航続距離	非公開
航続時間	15分　※ペイロード1.5kgの場合
最高速度	72km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	耐候性(風力:10m/s)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：主に河川上空を飛行
■ 飛行距離：片道約6km
■ ルート設計上の工夫：
➢ 機体の落下分散範囲を考慮し、可能な限り有人地帯を避けるルートを設計

From：公共施設(公園)※雄物川河川公園
↓
To：公共施設(公民館)※二井山地区農村集落共同利用施設

21 秋田県横手市における住民の買物支援

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員 (総数11名)
離陸前	■ 住民がアプリで注文 ■ スーパーで商品をピッキング ■ ドローン配送用ボックスにこん包 ■ トラック配送スタッフがトラックで集荷＆ポートまで輸送	トラック配送ドライバー/１名
飛行	■ ドローンオペレーターがトラックで輸送された配送物を受領しドローンに荷入 ■ 目視外にて自動飛行	運航管理者/１名、パイロット/3名、目視者/５名
着陸後	■ 配送スタッフが配送物を荷下ろし ■ 受渡しスタッフが住民宅まで徒歩で配送 ■ 住民が配送物を受取	受渡し人員/１名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
ポート及び飛行ルート上の通信環境整備を行った。具体的には、事前に飛行ルートにおける通信速度を実測し、通信速度が低い地域においては目視者を配置する対策を行った。

■ 安全性確保：
落下時の危険度が高い障害物を回避する形で飛行ルートを設計し、飛行を行った。（高速・国道・県道等交通量の多い道路・鉄塔・送電線・植生等）

■ 社会受容性の確保：
事前説明会を実施した他、チラシ配布を行った。また、地域住民向けのデモフライトを公開した。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ オペレーション：
人員削減が運航コスト低減の最善策となるが、安全対策を考慮すると削減が難しい。複数の機体を同時運航するなど、1フライト(機体)あたりの人員コストを低減する工夫が必要になる。

■ 通信確保：
山間地域では集落が広範に分布しているが、その間の居住者がいないエリアにおいては通信不感地域が存在しているため、飛行ルートの設計が困難である。有人地帯(居住地帯)の上空も飛行ルートの対象とすることで通信を確保するといった工夫が必要になる。

レベル4解禁の影響

■ 技術開発：
配送量拡大に向けて、機体のペイロード拡大及びバッテリー消費量の改善による航続距離の拡大といった機体開発が求められる。また、異なる場所での複数機のフライト管理のため、新たに遠隔監視拠点が必要になる。加えて、遠隔監視・複数機体運用を実現するシステムの開発が求められる。

■ オペレーション：飛行ルートの距離短縮が期待できるだけでなく、人員削減(具体的にはパイロット2名・目視監視員5名)が可能になる。ただし、初期段階では一時的に多くの監視のための補助者が必要となると想定している。

■ 社会受容性の確保：
ドローン配送の拡大によって、従来配送(陸路) における非効率な配送を減らすことができ、CO2排出削減にも寄与できると考えている。

社会実装に向けた取り組み

■ 事業の黒字化：
人員削減によるコスト削減を実施する。コスト効率性の悪い陸上配送の代替手段と位置付けて、ドローン配送事業単体ではなく、地域の買物・物流システム全体からのマネタイズを想定している。

その他実証実績

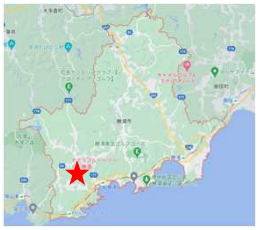
■ いわてドローン物流実証実験委託業務/岩手県下閉伊郡岩泉村/2020年1月開始～2020年2月
■ ドローン物流活用推進支援事業委託業務/大分県佐伯市/2020年11月開始～2020年12月

22 千葉県勝浦市における地域商店街との密着型ドローン物流実証

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：セイノーホールディングス株式会社：須貝栄一郎(esugai@seino.co.jp)

地域	千葉県勝浦市	地域概要	■ 人口：16,927人 ■ 高齢化率：43.1% ■ 主な産業：漁業・農業
配送物	日用品・食品(防災グッズ・お米・バレンタインのチョコ・お鍋セット等・医薬部外品・勝浦タンタン麺・お寿司・丼もの等)/3kg以内		
使用機体	AirTruck(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期(予定)	2023年1月～		出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：自治体・地域の事業者が運営する地域の配送プラットホームを形成する。

ドローンがアプローチする地域の課題	■ 買物困難者が発生している。 ■ 経路・配送先数の観点から陸路の配送網が非効率であり、人手不足もあいまって物流網の維持が困難である。 ■ かつてにぎわいを見せていた商店街の販路・商圏拡大が課題である。
ドローンの提供価値	■ 地域物流の効率化の一つの配送手段となる。 ■ 配送の自動化により省人化が進む。 ■ オンデマンドで配送することで欲しいとき、すぐ届く配送手段を提供できる。

■ 運航実績(期間)：2022/02/09~2022/02/11
■ 運航頻度：10回/期間中(強風によりリスクあり)
■ 料金体系・金額：実証のため無料

今後実装で配送予定の荷物	フードデリバリー、医薬品、宅配品
他事業とのマルチユース方針	海の監視、計測

実施体制

【運営統括】 住友商事 【機体開発】 エアロネクスト 【場所提供】 勝浦市

機体・設備等

機体名	AirTruck(ACSL社製)
ペイロード	5kg
航続距離	20km
航続時間	約50分(ペイロード3.5kg)/約35分(ペイロード5.0kg)
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	オートパイロット　ACSL AP3
その他設備(ポート等)	4D GRAVITY®による重心制御技術

配送ルート

■ 飛行経路：人家上空を避けつつ補助者が最低限の人員数となるような経路を飛行
■ 飛行距離：往復約1.6km～4.6km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ 安定的な通信確保が可能なルートを設計
- ➢ 人家の上空を避け、道路の横断及び、車両、人の移動が少ない森林上空(補助者を最低限にする)を飛行するルートを設計

出典：Googleマップ

22 千葉県勝浦市における 地域商店街との密着型ドローン物流実証

過疎地(中山間部・平地)　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員(総数10名)
離陸前	■ 配送注文をアプリで荷主より受領し、注文に応じて商品を店舗からピックアップ ■ 現地運航可否を判断し、運航可否を注文者に通知 ■ 荷主にスタンド到着を確認後、機体を用意し飛行準備を実施	運航管理者・機体事前確認・荷積人員・荷物用意人/1名
飛行	■ 運航補助者による周辺の安全確認 ■ 遠隔運航管理者によって自律運航モードで自動離陸 ■ ドローンからの映像・運航補助者による目視監視との連携を取りながら運航を実施 ■ 安全確認の後、自律運航モードで自動着陸	運航管理者・運航補助者（ルートにより異なるため未定）
着陸後	■ 機体から自動で荷物を切離し ■ スタンドに配置した補助者が、荷物を荷主に手渡し(本来は置き配を想定)	荷下ろし・受渡し人員・運航管理者/１名

運航上の注意 実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
遠隔自動操縦者やプロポ操縦が可能な補助者を配置した。／住宅・道路・配送先に補助者を配置し、操縦者と連携し歩行者車両等通行状況を確認した。／気象情報の把握共有や消防署などとの連携を実施した。

■ 通信確保：
電波調査を行った上でルートを設定した。／通信制限のリスクを考慮し電波を事前に制限する電波干渉を実施した。

■ エリア確保：
自治体との調整の上、交通遮断や飛行許可が不要な航路を設定した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： ドローン自体のバッテリーの容量が小さいため、フライトごとに交換が必要である。／飛行開始までに安全点検項目が多く時間と手間、人員がかかってしまうため運航補助者の削減が必要である。 ■ 通信確保： 安定した通信環境(LTE回線が維持されている状態の確保)が必要であり、実証に必要なシステムとしては気象観測機能(リアルタイム・予測)、運航管理機能、離着陸時通知機能が必要である。／中山間部において電波が入りづらい。 ■ 安全性確保： 飛行管制システムの導入が進んでいない点が課題で、行政や大手企業の協力が必要である。
レベル4解禁の影響	■ 安全性確保： 人の上にドローンが墜落する可能性を考慮するため、過疎地以上に安全体制の確保や機体の安全性の追求が必要である。 ■ 環境整備： 運航管理者が複数機体を同時に管理できる仕組みづくりが必要となる。 ■ 技術開発： 飛行ルートが複雑で、立体物が多く風が不規則になりやすい密集地上空にも適応できる機体の開発や、安全性の証明が必要となる。／非常時に自律的に対処を判断・実施可能な機体制御機能や同時複数台の飛行を可能とする運航管理機能も必要となる。 ■ 通信確保： 1機あたり処理データ量が増え、回線が混雑する課題がある。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 住民説明会を実施し、ドローン配送の安全性やプライバシー確保に関する社会の理解醸成がより重要になることから、事業者間・官民で連携しながら全国に向けセミナー・広告などを用い、全国に向けた情報発信を行っている。

その他 実証実績

■ 次世代高度技術の活用により新しい物流サービスの構築を目指した「中山間地域におけるドローン配送」の実証実験/石川県小松市/2022年12月21日

23 長野県伊那市における住民の買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

実証の基本情報

問い合わせ先：KDDIスマートドローン株式会社：https://smartdrone.kddi.com/
伊那市役所企画部企画政策課：kij@inacity.jp

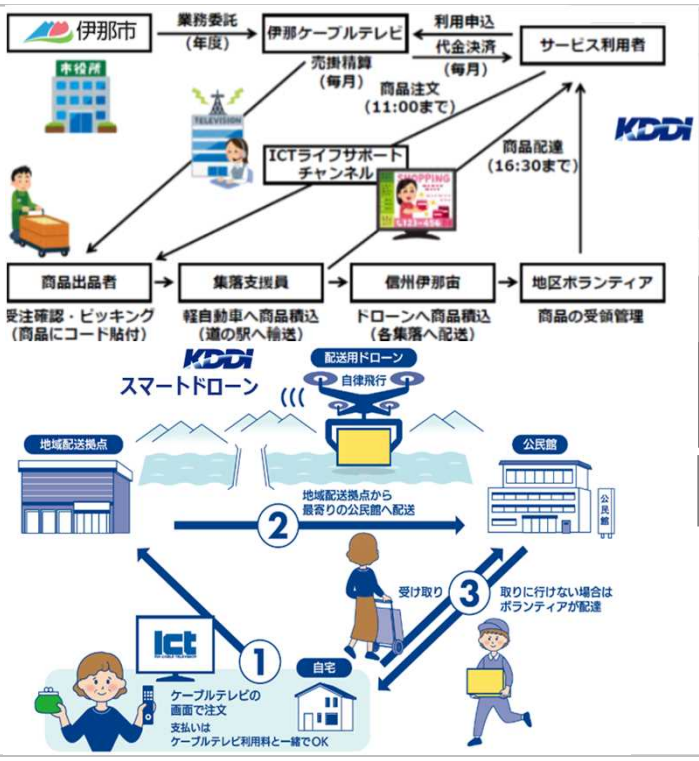
地域	長野県伊那市
配送物	日用品・食品/約5kg
使用機体	PD6B Type Ⅲ (プロドローン社製) /回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期（予定）	2020年8月よりすでに実装済み。現在もサービス提供中。

地域概要

- 人口：65,879人
- 高齢化率：32.0%
- 主な産業：製造業（電気/精密、機械/食品）、サービス業等

実証内容詳細

事業のイメージ



ドローンがアプローチする地域の課題

- 店舗や配達手段の減少により、生活必需品の買物困難者が増加している。
- 高齢化に伴う住民減により、住民の見守りや住民間でのコミュニケーション機会が減少している。

ドローンの提供価値

- 地域における買物制約の解消に繋がる。
- 陸路と空路のハイブリッド利用によるトラック配送業者の負荷低減に寄与する。
- ボランティアが配達を担うことにより見守り・コミュニケーションが拡充する。

今後配送予定の荷物	検討中	他事業とのマルチユース方針	検討中

- 運航実績(期間)：2020年8月～現在
- 運航頻度：1回/日、平日5日間配送(運航条件による)
- 料金体系・金額：サービス月額1,000円 ※配送回数無制限

実施体制

構築時体制
【委託者/場所提供】 伊那市
【主体受託者・運航管理システム】 KDDI
【機体メーカー】 プロドローン
【CATV買い物システム】 伊那ケーブルテレビジョン
【地図/サポート】 ゼンリン

サービス提供体制
【主体者】 伊那市
【事業受託・CATV買い物システム】 伊那ケーブルテレビジョン
【ドローン運航管理】 信州伊那宙
【システム提供】 KDDIスマートドローン

機体・設備等

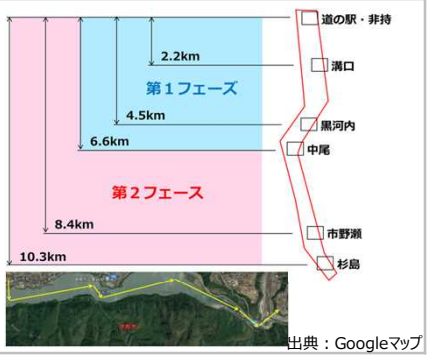
機体名	PD6B Type Ⅲ (プロドローン社製)
ペイロード	30(kg)
機体重量	22.5(kg)（バッテリー込み）
最高速度	60km/h
動力源	バッテリー(16,000mA×4)
通信方式	LTE
その他特徴	航空法「最大離陸重量25kgの無人航空機の機能および性能」取得
その他設備	高精度測位システム具備

配送ルート

- 飛行経路：河川（三峰川）上空を主として国内で初めて河川上空を最大限活用した飛行ルート。※現在5ルートで運用
- 飛行距離：片道約10km
- ルート設計上の工夫：航空法に基づき目視外自律飛行を実現するルートを設計

From　ビジネス拠点（南アルプスむら・長谷）※道の駅
↓
To　公共施設 ※公民館等

<ルート例>
道の駅⇔中尾座



出典：Googleマップ

23 長野県伊那市における住民の買物支援

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数3名）
離陸前	■ お客様がCATVの買い物注文システムを使用して注文 ■ データが販売業者に送信され、業者が注文に基づき商品をピックアップ ■ 市の提携業者が車で中継地点（道の駅・南アルプスむら長谷）まで運搬 ■ 車から機体に荷積み（以降ドローンで輸送） ■ 運航業者が運用ルールに基づき、機体/システムの事前メンテナンス	3名（運航管理者1名/積み下ろし・データ記録・運航前点検等補助2名）
飛行	■ 異常がない場合は運航管理システム（アプリ）の飛行開始アイコンを押下 ■ 離陸～着陸まで目視外自律飛行（レベル3）業者が運航管理システムを通して飛行中のドローンの映像・テレメトリ・位置等常時確認。飛行中異常がある場合は飛行停止アイコンを押下してホバリングに移行し、手動で着陸 ■ 着陸先の荷受け担当者と運航管理業者が状況共有しつつ、自動で着陸	3名（運航管理者1名/運航管理補助者2名）
着陸後	■ 荷受け担当者が機体から荷物を取り出し、バッテリー交換など軽微なメンテナンスを実施 ■ 離陸可能となったら荷受け担当者が運航管理業者に連絡 ■ 運航管理業者・担当者が安全確認後、運航管理システムの飛行開始アイコンを押下 ■ 着陸先の荷受け担当者と運航管理業者が状況共有しつつ、自動で着陸	1名（荷受け担当のボランティア1名）

運航上の注意・実施にあたっての取組

■ 社会受容性の確保：実証実施に係る関係者（住民・河川関係者・警察・消防・設備関係者・その他必要な機関）への実証並びに実装の説明・承諾・周知を実施した。
■ 安全性確保：実証時は安全計画書の策定、リスクの洗い出し、フェールセーフの設定、緊急着陸場所等の設定、実装開始にあたっては、運航や運用の条件を設定し、現在も伊那市によるサービスが継続されている。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ オペレーション：本事例は、お客様の見守りやコミュニケーションの創出など地域課題解決を見据えたオペレーションを構築している。都心部や中山間など各地域の課題により、配送先の荷受けの無人化や自動荷下ろし機能・急速充電機能付きドローンポートの整備や着陸せず空中より商品を落下し荷受けする運用、設備の整備などのオペレーションを検討する必要がある。
■ 通信確保：ドローン配送において長距離目視外飛行の制御を行う場合は、モバイル通信が不可欠となる。山間部などでの実証や実装においては、モバイル通信の強度等の事前確認が必要である。昨今では衛星通信サービスを活用しモバイル通信のエリアを拡大した弊社事例もある。
■ 社会実装：有人地域における制約（道路・橋・鉄道路線の上空・人口密集地区）に鑑みながら、法制度に基づき関係各所との合意形成や実装に向けて運用体制等の構築を行う必要がある。

レベル4解禁の影響

■ オペレーション：本事例では、既に目視外自律飛行を実施しており、最小人員・役割で運用中である。
■ 技術開発：有人上空の飛行エリア拡大にあたっては、対有人の安全対策の構築が必要と想定される。また有人地帯の回避が不必要になることによるルートの短縮化・効率化が見込まれる。
■ 社会受容性：有人地帯上空の飛行実証時の安全対策・飛行ルート下の関係者・住民等の合意形成が必要と想定される。また有人地帯において自律飛行ができるよう安全性の確保/他の飛行体（ドローン、ヘリコプター等）との衝突回避が求められるため、事業者の全てのドローンやヘリコプターの運航情報を統合管理し、接近時のアラートなどを各運航者に連携する「ドローン管制システム」が必要と考えられる。
■ 収益性確保：運航先/頻度の拡大や飛行ルートの効率化、係る人的業務の効率化が図られ、費用対効果が向上する可能性がある。

社会実装に向けた取組み

■ 社会受容性：国内初の定常配送サービスを実装した伊那市の事例を、伊那市と連携の上情報提供を行っている。また、実装の知見をもって都心部から山間部まで他の自治体との取組みを推進している。例えば、自治体と連携しての住民（特に飛行ルート周辺）や関係機関への導入目的、実証・サービスや安全対策に係る説明をし、ドローン実証実績/サービスに係るメディアを活用した訴求、取材受け入れ等を実施している。
■ 環境整備：伊那市がサービスに係る条例を整備している。

その他実証実績

■ レベル4飛行を想定したドローンによるPCR検体配送実証/茨城県つくば市/2023年1月～2023年3月
■ ドローンによる医療物資輸送の長期運用実証/東京都あきる野市/2023年2月～1か月
■ 秩父市中津川地内でStarlinkを活用したドローン定期配送/埼玉県秩父市/2023年1月～2023年3月
■ 新潟県妙高市内中山間地域の配送実証/新潟県妙高市/2022年11月
■ ドローンを活用した新スマート物流SkyHub®の社会実装がスタート/千葉県勝浦市/2023年1月～3月
■ 離島地域におけるドローンを活用した災害時物資輸送実証/宮崎県延岡市/2022年12月

24 千葉県千葉市における農業従事者の負担軽減及び地域物流網の確保

過疎地（中山間部・平地）　農水産品

実証の基本情報

問合せ先：株式会社ダイヤサービス：info@daiyaservice.com

地域	千葉県千葉市花見川区畑町	地域概要	■ 人口：977,412人 ■ 高齢化率：26.3% ■ 主な産業：卸売業・小売業・飲食業
配送物	農水産品(農作物/5kg以下)		
使用機体	AC-0810H(五百部商事社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

出典：Googleマップ

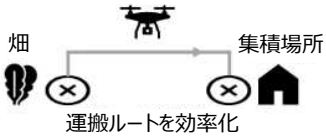
実証内容詳細

事業のイメージ

事業概略図

ドローン物流導入前
1.道路を走行するため非効率
2.大量のCO2排出
3.運転手が必要

ドローン物流導入後
1.上空輸送で輸送時間の削減
2.電機駆動によるCO2削減
3.自動運転による労働力不足の解消



今後実装で配送予定の荷物	生活用品の配送等
他事業とのマルチユース方針	災害時の支援物資搬送

■ 補足事項：地元の農家や住民を想定顧客としている
■ 運航実績(期間)：2022/02/17~2022/02/28
■ 運航頻度：2～3回/週　※実装段階では1日数件を想定
■ 料金体系・金額：150円/回

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 農家の高齢化や減少していること。農業従事者の負担軽減や新規農業従事者の増加を目指す試みを既に実施しているが、課題の解決までには至っていない。

ドローンの提供価値

■ 配送手段をドローンに変更することでCO2削減効果が期待できる。
■ 河川と高架の幹線道路に挟まれている地域(特に花見川区畑町)では災害時に支援物資の到達が遅れる可能性が高くなっているが、災害時に地上での物流が遮断された際に、ドローン物流は有効であり災害対策に資するものである。

実施体制

【運営/オペレーション】 株式会社ダイヤサービス
【機体開発】 五百部商事有限会社
【関係者調整】 株式会社ダイヤサービス
【場所提供】 千葉県千葉市

機体・設備等

機体名	AC-0810H(五百部商事社製)
ペイロード	10kg
航続距離	3.6km
航続時間	12分
最高速度	18km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	耐候性(風速:10m/s)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：畑の上を、農作業者を避ける形で飛行
■ 飛行距離：片道約2km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ 可能な限り無人地帯を飛行
- ➢ 送電線からなるべく離れた位置を飛行

From：個人宅(花見区の農家)
↓
To：ビジネス拠点(ドローン飛行練習場)※HATAドローンフィールド千葉

出典：Googleマップ

24 千葉県千葉市における農業従事者の負担軽減及び地域物流網の確保

過疎地（中山間部・平地）　農水産品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数5名）
離陸前	■ 畑で収穫した野菜を箱に入れ、落下しないように機体にセットアップ	操縦者/2名、GCS/1名、補助者/2名（GCS：Ground Control Station）
飛行	■ 自動飛行スタートをさせて、着陸地点でドローンのカメラで安全を確認して、自動着陸	操縦者/2名、GCS/1名、補助者/2名
着陸後	■ 集荷場で荷物を取り出したあとに、荷受人に機体から離れてもらい、配送元から遠隔操作にて、ドローンを帰還させる	操縦者/2名、GCS/1名、補助者/2名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 関係者調整：
実証前に、自治体と調整を行い、飛行経路直下及びその周辺の土地所有者に対して説明を実施し、飛行することへの同意を得た。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 人件費： 当面は実証現場に操縦者や補助者の配置が必要不可欠であり、発生する人件費が大きい。 ■ 機体費用： 現状運営を続ける限りは、機体費用が高額であり、投資回収が難しい。 ■ GCSの煩雑さ： GCSソフトウェアMission Plannerを利用したが、汎用的に使用するには機能が多く、操作が複雑であった。そのため、地域内で運航管理を担うことを見据えた場合には、適切に扱えない可能性が高い。
レベル4解禁の影響	当該エリアはそもそも人口密集地ではないので、レベル4解禁の直接の影響はない。 サービスイン後に水平展開を検討する際、実施場所として選択できる候補地を増やすことができると考えている。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 最終的には土地所有者や周辺住民の理解が必要不可欠であり、いかに安全・安心な運航を提案・実施できるかが肝要である。このためには、①機体の信頼性、②運航体制、③事故時の対処が大切と考えている。①については機体メーカーが担う範ちゅうであるが、②についてはCRM(Crew Resource Management)の考え方にもとづき、人・機材・情報などの有効活用やチームビルディング・役割分担明確化・リスク管理を日頃より実践、③については万が一に備えた定期的な応急処置訓練を日頃から実施している。

地域住民や農家様からのご意見・ご感想

■ より重量物を搬送できるようになり、かつ完全自動飛行になれば導入を検討したい。
■ 地域農家の高齢化が進んでいるため、本取り組みに期待している。
■ 一方で、現状は軽トラックで搬送した方が低コストかつ短時間で済むので、長い目で見守る必要がある。

その他実証実績

■ ドローン×AI検知×マッピングによる狩猟のデジタルイノベーションと「害獣DX千葉モデル」確立プロジェクト/千葉県木更津市(実証地域) /2023年6月開始～2023年2月 (実証期間)

25 和歌山県西牟婁郡すさみ町における新鮮なケンケン鰹の出荷支援

過疎地(中山間部・平地)　農水産品

実証の基本情報

問合せ先：ソフトバンク株式会社　ドローン事業担当
(SBMGRP-TUDrone@g.softbank.co.jp)

地域	和歌山県西牟婁郡すさみ町
配送物	農水産品(ケンケン鰹)/5kg
使用機体	LAB6155(イームズロボティクス社製)/回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期(予定)	未定

地域概要

- 人口：3,653人(R5.1末)
- 高齢化率：47.3%
- 主な産業：農業・漁業

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	医薬品、AED、避難物資等
他事業とのマルチユース方針	復路にて集荷の実施・点検、防災、警備に活用等、検討中

- 補足事項：前日に同ルートで飛行テスト並びに飛行ドローン撮影を実施。ソフトバンクの高精度測位サービス「ichimill(イチミル)」を活用し、誤差数cmの精度で着陸。
- 運航実績(期間)：2021/08/31～2021/09/01
- 運航頻度：実証につき計1回　※実装段階では1日10件を想定
- 料金体系・金額：未定

ドローンがアプローチする地域の課題

- 毎週土曜日の市場非開催の日に水揚げされた水産品は販売できず、鮮度が落ち、価格が下落してまう。
- 買物困難者が発生している。

ドローンの提供価値

- 顧客要望に対して、鮮度を保った状態で魚を配送する。
- 域内配送の人手不足の解消。

実施体制

【運営】 ソフトバンク株式会社 【機体提供/実施協力】 イームズロボティクス株式会社
【モバイルオーダーシステム提供】 株式会社ウフル 【場所提供】 和歌山県西牟婁郡すさみ町

機体・設備等

機体名	LAB6155(イームズロボティクス社製)
ペイロード	9kg
航続距離	3km
航続時間	17分　※離陸重量24.1kgの場合
最高速度	80km/h
動力源	バッテリー
通信方式	ネットワーク型RTK ※LTEの搭載なし
機能・特徴	耐候性(風速:10m/s)、GoProカメラを搭載
その他設備(ポート等)	

配送ルート

- 飛行経路：海岸線沿いを飛行、また着陸地点付近にあるビジネス拠点を回避するよう迂回し着陸
- 飛行距離：片道約3km
- ルート設計上の工夫：
  - 可能な限り無人地帯を飛行するルートを設計／飛行エリアが非人口集中地区であることを確認した上でルートを設計

From
ビジネス拠点(見老津港)
↓
To
ビジネス拠点(道の駅すさみ)

25 和歌山県西牟婁郡すさみ町における新鮮なケンケン鰹の出荷支援

過疎地(中山間部・平地)　農水産品

オペレーション

	工程	運営時の人員(ドローン運航担当者)の内訳(総数7名)
離陸前	■ モバイルオーダーシステムで注文を受けると漁港に注文通知が届く ■ 漁港関係者が配送物(ケンケン鰹)をこん包し、ドローン運航担当者(荷入れ)に受渡す ■ ドローン運航担当者(荷入れ)はこん包済みの配送物をドローンへ荷入れ	安全管理者/1名 フライトディレクター/1名 荷入れ/１名
自動航行	■ ドローン自動航行 ※ドローン運航担当者(荷入れ)は離陸と同時に出発連絡をしたのち、飛行ルート上の目視確認地点に移動	操縦者/1名 補助者/1名
着陸後	■ ドローン運航担当者(荷下ろし)が配送物をドローンから荷下ろしし、こん包をほどいてレストラン職員に受渡し	荷下ろし/1名 飛行時間・電池消費量の測定/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ オペレーション：
離陸地点・中間地点・着陸地点に安全管理者及び保安員を配置し、目視による周囲の安全確認を実施。ドローン飛行に関わる内容は安全管理のため、ドローン運航担当者のみが対応を実施した。

■ 安全性の担保：
目視による周囲の安全確認にて他ドローンの飛行が確認された場合、飛行待ち若しくはホバリングする機能を搭載した。またナビが送信機に表示させるバッテリー残量が一定数値(21.7V)まで低下した場合、RTH(離陸地点に自動帰還する機能)が発動し、自動着陸する機能を搭載した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション：現時点ですでに目視外自律飛行を実施しており、最小の人員・役割で運用中であるため、人員配置における変化はほとんどない見込みである。 ■ 技術開発：飛行可能エリア拡大による、ドローンの配送ルートの拡充と効率化/販売業者から中継地点までの配送がドローンに替わることによる陸路配送の縮小が見込まれ、対有人の安全対策の構築が必要となる。また有人地帯の回避が不必要になることによるルートの短縮化・効率化が見込まれ、機体のペイロードや飛行可能時間に係る性能の向上や配送物の管理も必要となる。 ■ 社会受容性：有人地帯上空の飛行実証時の安全対策・飛行ルート下の関係者・住民等の合意形成が必要となる。また有人地帯において自律飛行ができるよう安全性の確保/他の飛行体(ドローン、ヘリコプター等)との衝突回避が求められるため、複数事業者のドローンすべての運航情報やヘリコプターの情報を統合管理し、接近時のアラートなどを各運航者に連携する「ドローン管制システム」が必要となる。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： 安全点検項目が多く、飛行開始までに時間と手間を要する点。人員削減のために、全自動飛行が必要である。 ■ 安全性確保： 「ドローン管制システム」の導入が進んでいない点。行政や大手企業の協力が必要である。
社会実装に向けた取り組み	■ 事業の黒字化： コスト削減として、人員削減に伴う人員配置の見直しを実施。 売上げ拡大として、配送時の他の利用方法(点検や警備)、若しくは配送以外の利用方法(復路配送)を検討。 ■ 社会受容性の確保： 自治体と連携して、住民向けに説明会を実施。事業者と連携して、社会的ニーズ喚起のための情報発信を実施。

その他実証実績

■ 孤立避難所に対する災害備蓄品のドローン配送/和歌山県西牟婁郡すさみ町/2021年11月～12月

26 神奈川県小田原市における農作物の物流網確保

過疎地(中山間部・平地)　農水産品

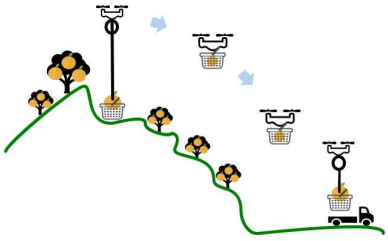
実証の基本情報

問合せ先：慶應義塾大学SFC研究所ドローン社会共創コンソーシアム：古谷知之(drone-consortium@sfc.keio.ac.jp)

地域	神奈川小田原市	地域概要	■ 人口：187,864人 ■ 高齢化率：30.5% ■ 主な産業：農業・観光業
配送物	食料品(地産品のみかん)/8kg		
使用機体	MMラボ社製特注機体/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期(予定)	未定		

実証内容詳細

事業のイメージ



今後実装で配送予定の荷物	みかん等農作物
他事業とのマルチユース方針	災害時の地域代替輸送等

■ 補足事項：急傾斜地でのウインチを用いた無着陸配送
■ 運航実績(期間)：2021/10~2022/03
■ 運航頻度：20回/日
■ 料金体系・金額：なし

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 周辺道路で渋滞が慢性的に発生している。
■ 運び手となる労働者の減少に伴い地域物流網がひっ迫している。
■ 農業従事者の減少やそれに伴い後継者が不足している。

ドローンの提供価値

■ 配送時の接触により果樹を傷付けるリスクを軽減できる。
■ 運搬に要する作業負荷や時間の軽減により、人手不足の問題を解決できる。
■ 災害時に既存輸送の代替手段として利用できる。

実施体制

【実施主体】慶應義塾大学
【場所提供】矢郷農園(神奈川県小田原市/みかん農園)

機体・設備等

機体名	MMラボ社製特注機体
ペイロード	24kg
航続距離	0.5km(山間部低高安定通信限界値により)
航続時間	15分
最高速度	50km/h
動力源	バッテリー
通信方式	S-FHSS
機能・特徴	重量(バッテリー含):16.6kg、 耐候性(風速：9m/s) リモートコントロールで操作可能な電動ウインチ
その他設備(ポート等)	

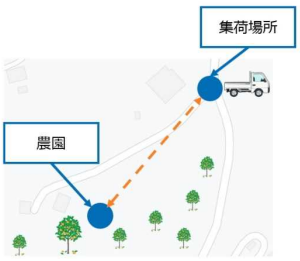
配送ルート

■ 飛行経路：急傾斜地みかん農園上空を飛行
■ 飛行距離：片道約120m
■ ルート設計上の工夫：
　➢ 通信環境等を考慮した限定ルートを設計

From
ビジネス拠点
(みかん畑の収穫場所)
※急傾斜地果樹園

↓

To
ビジネス拠点
(みかん集荷ポイント)
※トラック荷台等



26 神奈川県小田原市における農作物の物流網確保

過疎地(中山間部・平地) | 農水産品

オペレーション

	工程	運営時の人員(総数2名)
離陸前	■ 機材動作確認、運行前点検	操縦者/1名、ウインチ操作/1名
飛行	■ プログラミング飛行 ■ 飛行監視 ■ ウインチ操作	操縦者/1名、ウインチ操作/1名
着陸後	■ 機材確認 ■ 運行後点検	操縦者/1名、機体整備員/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
ドローン飛行時に通信制限が生じるリスクを考え、事前に電波を制限するといった電波干渉を実施した。

■ オペレーション：
運航エリアは山間部私有地につき第三者の立入りの可能性は低いが、事前に周辺住民への告知を行うとともに看板等で敷地内への立入りを制限した。

■ 飛行ルートの設計：
周辺住民及び自治体との調整の上、交通遮断や飛行許可が不要な航路を設定した。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ 地理的問題：
急傾斜地のために離着陸場所の確保が困難であったことから、今後より多くの重量を運搬するためには山間部に複数の離着陸場所(ヘリポート)の設置が必要である。

■ 通信確保：
実証エリアは山間部であったが、通信有無の問題のために山を越えるルートでの運用が困難である。今後航続距離を延ばすためには機体情報（テレメトリー）取得通信距離の安定的な確保という観点から5G通信での通信方式を使用する必要があり、そのための5G通信網の整備が必要となる。

■ 安全性確保：
運行管理システムや飛行管制システムのプラットフォーム統一ができていないが、早期にこれらのシステム統一が必要である。

レベル4解禁の影響

■ オペレーション：
現時点で既に目視外自律飛行が可能な機材装置を使った上で見張り員を配置して実施していたが、急傾斜地のため想定よりも多い人数で実証実験を行っていた。そのため、運営人員は現状運営より減らすことが可能であると考えられる。(離陸前と、飛行中は同じ2名で運用可能)

■ 技術開発：
ルートの短縮化や効率化が見込まれることから、更なる機体のペイロードやそれに耐え得る飛行可能時間に係る性能の向上が必要となる。飛行可能エリア拡大による、ドローンの配送ルートの拡充と効率化、販売業者から中継地点までの配送がドローンに替わることによる陸路配送の縮小が見込まれ、例えば本実証の延長上では傾斜地での収穫後の配送拠点までの運送の代替手段となり得る。そのため、対有人の安全対策の構築が必要となる。

■ 収益性確保：
通信対応ドローンの飛行増加に伴う通信量の増加や、運航先/頻度の拡大や飛行ルートの効率化や、人的業務の効率化が図られることで、費用対効果が向上すると見込まれる。

■ 社会受容性の確保：
近隣の農家及び関係者との合意形成が必要となる。

社会実装に向けた取り組み

■ 社会受容性の確保：自治体やドローン配送導入対象農家などと連携して、住民に説明会を実施している。加えて、学会発表などを通して社会的意義の追求を実施している。

その他実証実績

■ 令和4年度地域復興実用化開発等促進事業費補助金/田村市「空の道プロジェクト」/福島県田村市/2021年11月開始～現在

27 北海道石狩郡当別町における農家からの農作物直送サービス

過疎地(中山間部・平地)　農水産品

実証の基本情報

問合せ先：ブルーイノベーション株式会社：尾向恵介(omukai@blue-i.co.jp)

地域	北海道石狩郡当別町	地域概要	■ 人口：15,329人 ■ 高齢化率：30.2% ■ 主な産業：農業
配送物	食料品(地元産白カボチャ等)/13kg		
使用機体	カーゴドローン(SkyDrive社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	農作物
他事業とのマルチユース方針	災害発生時等の緊急対応

■ 運航実績(期間)：2020/11/12
■ 運航頻度：実証期間中に6回
■ 料金体系・金額：実証のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 農業で高齢化や労働力不足が発生する中、運搬に当たっての作業負荷が大きい。

ドローンの提供価値

■ 農業従事者の負担が軽減し、作業工数削減により労働力不足に対応できる。
■ ドローンによる商品お届けという体験価値が地域コミュニケーション促進や町のPRにつながる。

実施体制

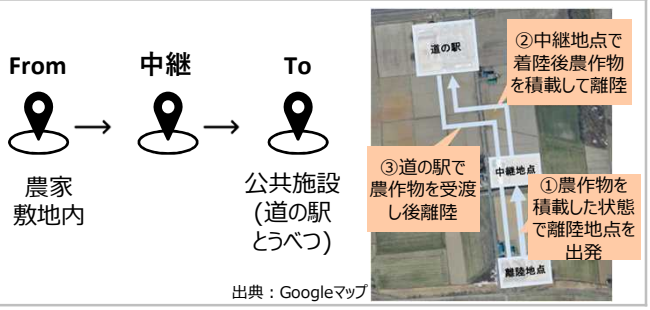
【事業主体】 ブルーイノベーション株式会社、当別町役場
【機体提供/機体操縦】 株式会社SkyDrive
【運営補助】 Innovexcite Consulting Service 株式会社

機体・設備等

機体名	カーゴドローン(SkyDrive社製)
ペイロード	30kg
航続距離	2km
航続時間	10分
最高速度	10m/s
動力源	バッテリー
通信方式	2.4Ghz
その他特徴	耐候性(風速:10m/s)
その他設備(ポート等)	ドローンポートシステム

配送ルート

■ 飛行経路：道路・民家上空を避ける形での農地上空飛行を実施
■ 飛行距離：片道約1km
■ ルート設計上の工夫：
  ➢ 農家間の飛行に当たっては周辺家屋への騒音等含む安全対策を実施することを前提に、ルート設計を実施



出典：Googleマップ

27 北海道石狩郡当別町における農家からの農作物直送サービス

過疎地(中山間部・平地)　農水産品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数7名）
離陸前	■ 道の駅からの商品再入荷要望を受領 ■ 農家にて農作物の出荷準備を実施 ■ 複数農家を経由するプランを設定し集荷・配送準備を完了	パイロット/1名、GCS担当者/1名 (GCS：Ground Control Station)
飛行	■ 自動飛行を開始 ■ 中継地点の農家で農作物の追加集荷を実施 ■ 中継、着陸ポイントの安全をドローンポートシステムから得る情報で確認し飛行	中継地点での農作物集荷係/1名、誘導・監視員/2名
着陸後	■ 道の駅にて、職員が農作物を機体から取外 ■ 周囲の安全確認 ■ 自動飛行にて帰還	パイロット/1名、安全管理/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ エリア確保：
自治体・JA等と調整を実施した上で、本実証に協力いただける農家との調整や、飛行経路の設計・確保を行った。

■ 技術開発：
寒冷地及び冬季の活用を見込み、バッテリー、PC等機器類の安定動作する温度の確認を実施し、当該温度を保つためにドローン配送準備段階で暖気運転を行ったり、バッテリー保管の際には保温する等の対策を実施した。

■ 社会受容性の確保：
地元住民にもドローン配送実証に視察いただく形で実施することで、理解醸成に努めた。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 技術開発： 地域実装するには、バッテリー性能を向上させることにより、運行可能期間の長期化や保管コストの削減を図る必要がある。 荷物の積み下ろしの際に、ドローンからの積み下ろし操作に不慣れな人間でも容易に操作できるような工夫が必要である。 ■ 参入事業者の巻き込み： 今後の実装に向けては、担い手を確保するためにも地場プレイヤーをいかに巻き込むかが課題となる。
レベル4解禁の影響	■ コスト： 安全管理に必要な人数が削減できるだろうと期待している。 ■ 技術開発： 人がいなくても安全に離着陸ができるようなシステムの開発が必要となる。その一手段としてドローンポートや周辺観測機器による検知システムをUTM（運航管理システム）等と連携して活用することが必要と考える。
社会実装に向けた取り組み	■ 事業の黒字化： 観光等と結びつけたユースケースの多角化による事業性の確保が必要となるため検討を実施する。 ■ 担い手確保： 地場プレイヤーの巻き込みによる担い手確保を実施する。

その他実証実績

■ （産官学連携分野）災害用ドローンポートシステムを活用した支援物資輸送/東京都江東区/2022年

28 和歌山県有田市における配送利便性の向上支援

過疎地(中山間部・平地)　飲食サービス

実証の基本情報

問合せ先：株式会社リアルグローブ：株式会社サカモト：坂本孝利　ta_sakamoto@kksakamoto.com

地域	和歌山県有田市	地域概要	■ 人口：26,538人 ■ 高齢化率：35.2% ■ 主な産業：農業・漁業 出典：Googleマップ
配送物	日用品・食品、フード(海鮮丼、みかんジュース、新聞)		
使用機体	PF2(ACSL社製) /回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	2024年		

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物
お弁当、刺身、つまみ、新聞

他事業とのマルチユース方針
位置情報の提供、ドローンカメラでの記念撮影

■ 運航実績(期間)：2022/03/03~2022/03/04
■ 運航頻度：2回/日
■ 料金体系・金額：実証のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題	■ 和歌山県有田市では海岸に面した観光名所が多数あるが、現状海上や細い山道を通った方法での輸送しかなく、観光客は、現地を訪れてからの追加の物品調達が困難である。 ■ 観光客が心肺停止などの非常時にも緊急物資が搬送できる仕組みが必要である。
ドローンの提供価値	■ 観光地にいながら商品を購入することが可能である。また、アイスなど輸送が困難な商品も搬送が可能である。 ■ 緊急時でのAEDの搬送など非常事態にも対応が可能である。

実施体制

【事業主体/実用化調整】 株式会社サカモト
【運用統括】 一般社団法人EDAC
【システム提供】 株式会社リアルグローブ

機体・設備等

機体名	PF2(ACSL社製)
ペイロード	2.75kg
航続距離	30km
航続時間	29分(ペイロードなし)、15分（最大ペイロード）
最高速度	水平10m/s
動力源	バッテリー
通信方式	動作周波数2.4Ghz帯
その他特徴	最大対気速度：20m/s
その他設備	使用温度範囲：0～40℃、防じん防水：IP54（キャップ装着時）

配送ルート

■ 飛行経路：海上を中心に原則民家上空を避けてルート設計
■ 飛行距離：片道約4.6km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ 可能な限り民家上空の飛行を回避
- ➢ 漁業者の支障にならないように計画

From
浜のうたせ
（産直市場）
飲食店・小売店

↓

To
地の島
海水浴場

出典：Googleマップ

28 和歌山県有田市における配送利便性の向上支援

過疎地(中山間部・平地)　飲食サービス

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数7名）
離陸前	■ Hec-Eyeのスマホアプリでお弁当を注文 ■ システム上で内容と位置情報を確認 ■ 箱に品物を詰め、ドローンに取付け	運行管理者・機体事前確認・荷積み人員・荷物用意人/１名
飛行	■ ルートを確認 ■ フライト開始 ■ フライト中の映像中継で配送状況を確認	運行管理者・運行補助者・パイロット/３名
着陸後	■ 着陸後、品物を受け取ったらスマホアプリで完了報告 ■ システム上で確認し、ドローンをフライト	運行管理者・運行補助者・荷下ろし・受渡し人員・パイロット/３名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
出発地点・ゴール地点からドローンを確認ができなくなる中間地点に監視員を配置した。

■ 通信確保：
海上で電波が入らなくなるポイントがあるため、上空LTEを契約した。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ オペレーション：
特に観光地であり、有人地帯を飛行するための監視用の人員や安全の確保が必要である。
配送高度化に向け、現状の作業工程には人員含め、コストがかかり、専属のパイロットの確保が必要である。

■ 通信確保：
LTE回線を使用する機種の場合、電波状況に大きく左右され影響が大きい。海上で電波が入らなくなるポイントがあるため上空LTEが必要である。

■ その他：
まだまだ機体性能（積載重量、飛行距離）や法制度、導入費用面のハードルがあり、今後各種動向を見ながら調整していく必要がある部分が数多くあると感じる。
また、近隣の方々の周知徹底なども大きな課題である。

■ 事業の黒字化：現在の仕組みでは、単体で収益性が見込めないため、行政からの支援やスポンサー企業の支援が不可欠である。

レベル4解禁の影響

■ オペレーション：
ルート設計はしやすくなると予想するが、解禁後も有人地帯を飛行するための監視用の人員や安全の確保は課題として残る。
レベル4解禁後のオペレーション変化として配送ルートを短くできるが、通信課題としては通信確保のため、より強度な通信環境が必要になってくる。

■ 機材設備：
安全確保のためのセンサー等の設備追加が必要である。
非常時に自律的に対処を判断・実施可能な機体制御機能や同時複数台の飛行を可能とする運行管理機能が必要システムである。

社会実装に向けた取り組み

■ 社会受容性の確保：
自治体の担当者と情報共有をし、現在有田市のつながるまちありだの補助金を活用して事業化への計画中である。

その他実証実績

■ 現在はなし

29 愛媛県新居浜市における森林の新たな活用価値の創造

過疎地（中山間部・平地）　飲食サービス

実証の基本情報

問合せ先：住友林業株式会社・損害保険ジャパン株式会社・SOMPOリスクマネジメント株式会社：

地域	愛媛県新居浜市（住友林業社有林）
配送物	飲食サービス(弁当約2名分※往路) 日用品・食品(お土産プレート1枚※復路)/1kg※往復合計
使用機体	Matrice300RTK(DJI社製)/回転翼型(マルチコプター型)
社会実装の時期（予定）	未定

地域概要

- 人口：115,938人
- 高齢化率：32.7%
- 主な産業：製造業（産業機械・非鉄金属）

実証内容詳細

事業のイメージ

（ドローンの有用性確認と技術検証が目的のため、現時点においては、明確な事業イメージはない。）

今後実装で配送予定の荷物	現時点ではない。
他事業とのマルチユース方針	現時点ではない。

- 運航実績(期間)：2021/06/09
- 運航頻度：当日1往復のみ
- 料金体系・金額：設定なし

ドローンがアプローチする地域の課題

- 森林・山間地域における各種課題解決が考えられるが、現時点で明確なものはない。

ドローンの提供価値

- 配達時間の短縮が可能。

実施体制

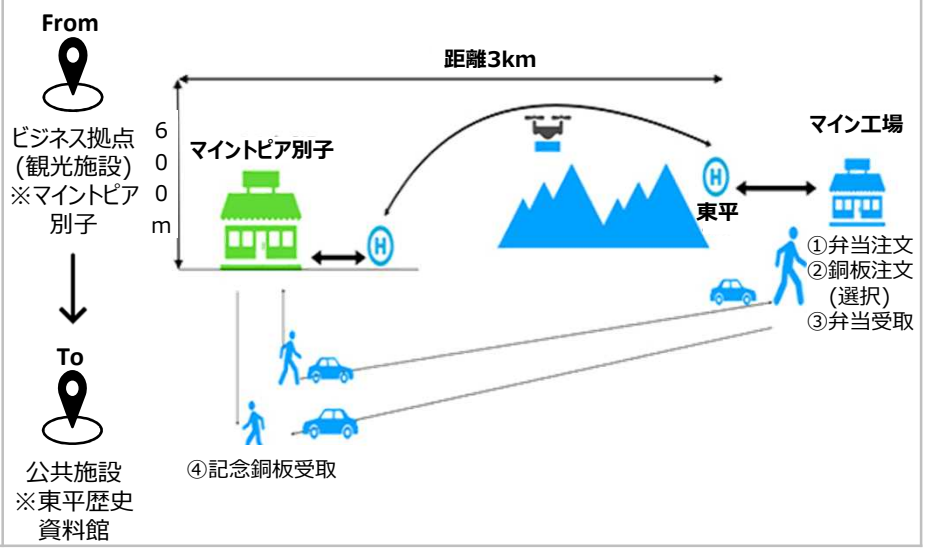
【運営統括/場所提供/関係者調整】 住友林業株式会社
【機体仕様設計/運航全般/リスクアセスメント】損害保険ジャパン株式会社、SOMPOリスクマネジメント株式会社
【実証実験に関するとりまとめサポート全般】 株式会社トルビズオン
【機体LTE制御システム・機体自動飛行ソフトウェア開発】 株式会社NSi真岡(DJI正規代理店)

機体・設備等

機体名	Matrice300RTK(DJI社製)
ペイロード	2.7kg
航続距離	状況により異なるため不明
航続時間	55分
最高速度	17m/s(メーカー公称値・Pモード)
動力源	リチウムバッテリー
通信方式	LTE通信
機能・特徴	耐候性(風速:15m/s※飛行時・12m/s※離陸時/防水防じん:IP45)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

- 飛行経路：山間地を飛行
- 飛行距離：片道約３km
- ルート設計上の工夫：
  - 離陸直後に高圧電線があるため、高度を急上昇させる飛行ルートを設計



29 愛媛県新居浜市における森林の新たな活用価値の創造

過疎地（中山間部・平地）　飲食サービス

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数７名）
離陸前	■ ドローン到着地にいるハイキング客が、マイントピア別子に弁当を注文 ■ 注文を受けたら弁当を準備 ■ ドローンへの荷積み	荷物受注・荷物準備・荷積み/１名
飛行	■ ドローンでの配送	機体並びに離陸周辺環境確認)/１名 運航実施者：離着陸/２名（各1名） 運航補助者：離着陸/２名（各1名）
着陸後	■ 到着したドローンから弁当の取り出し ■ 受取完了	荷下ろし・受渡し/１名、運航実施者/1名、運航補助者/１名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
SOMPOリスクマネジメントとNSi真岡にて専用開発したLTE回線制御システムを活用し、東京から新居浜のドローンを遠隔操縦し監視するテスト飛行を実施した。また出発地のすぐ近くに温浴施設があるため、その営業時間外に実証実験を行った。

■ 通信確保：
通信環境を把握すべく、実証前に現地に赴き、調査を行った。

■ 社会受容性の確保：
飛行エリアは大半が私有地(一般人の居住エリアではなく大半が住友林業社有林上空)であったため、自治体・警察・電力会社等への事前報告を行い、了承を得た。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 作業工程上、配送物準備場所(厨房)からドローン離陸場所(建物敷地内の屋外)までの導線が長く、配送頻度の向上につながらない点が課題である。 ■ 通信確保： 山間部のため通信サービスの提供外区域があり、安全運航に支障を来す可能性があった点が課題であり、安定したLTE回線の利用とその空域拡大が必要である。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： より少ない人員でルーチン配送できる仕組みづくり(例：到着場所への人員配置をなくす)が求められるが、システムの高度化並びに規制緩和によって、運航実施者と運航補助者の削減は可能と考えられる。 ■ 安全性確保： 通行状況の目視確認が不要となるため、安全性担保に向けた機体性能向上、各種異常時トラブル回避のための運航体制整備が求められる。 ■ 技術開発： 衝突回避や緊急時対処を自律的に行う機能や同時複数台の運航を可能にするシステムが必要である。ただし、開発できる技術者が不足しておりなかなか進まないという課題が存在する。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 自治体による発信を実施している。

その他実証実績

■ なし

30 佐賀県多久市における住民の買い物支援を通じた地域活性化

過疎地（中山間部・平地） | 飲食サービス

実証の基本情報

問合せ先：笹川工建株式会社、株式会社トルビズオン：笹川俊一(shun-ichi.s@scol.jp)

地域	佐賀県多久市	地域概要	■ 人口：19,037人 ■ 高齢化率：36.9% ■ 主な産業：製造業・農業
配送物	日用品・食品(饅頭6個[包装済]/0.8kg)		
使用機体	AS-MC03-TBox (エアロセンス社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	2023年実用化見込み		

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	日用品(2kg程度)
他事業とのマルチユース方針	防災・点検・一次産業利用等

■ 補足事項：運航実績(期間)：2022/11～2023/2
■ 運航頻度：期間内に5回　※実装段階では1日数件を想定
■ 料金体系・金額：実証のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 過疎地で交通インフラの維持が困難で、買い物弱者が増加している。
■ 産業基盤が脆弱なため、産業振興・誘致や交流人口の増加が必要である。

ドローンの提供価値

■ 他モビリティとも組み合わせた効率的な配送の実現による物流インフラの維持が可能となる。
■ 防災や点検、一次産業等、その他の用途での活用を通じた生業創出に繋がる。
■ ドローン導入を端緒に地域活性化推進につながる新たな技術に対し地域全体が受け入れやすくなる。

実施体制

【実施主体】 笹川工建株式会社
【共同開催】 株式会社トルビズオン
【機体提供】 エアロセンス株式会社
【場所提供】 佐賀県多久市

機体・設備等

機体名	AS-MC03-TBox (エアロセンス社製)
本体重量	2.6kg(バッテリー含まず)
航続距離	16km
航続時間	28分(ペイロード1kg)
最高速度	54km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE(docomo sky)等
機体・特徴	対候性(風速:12m/s)
その他設備(ポート等)	ヘリパット

配送ルート

■ 飛行経路：河川上空を活用しながら山間部地域を飛行
■ 飛行距離：片道約2km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ 携帯電波接続を確保するため山奥を避け、安定的な通信確保が可能なルートを設計
- ➢ 河川上空を活用することで安全性リスクを考慮に入れたルートを設計

From ビジネス拠点(天山多久温泉タクア 敷地内駐車場)
↓
To 公共施設(岸川公民館駐車場)

30 佐賀県多久市における住民の買い物支援を通じた地域活性化

過疎地（中山間部・平地）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数12名）
離陸前	■ 配送注文をお客様より天山多久温泉タクア(以下タクア)が受領 ■ タクアが笹川工建にドローン配送を発注 ■ 笹川工建が機体を準備し、事前確認を実施	1名(運行管理者/機体事前確認・荷積み人員/荷物用意人)
飛行	■ タクアに常設したドローンポートから笹川工建のオペレーションによりドローンを森上商店まで飛行 ■ 森上商店側では別の操縦士を配置し、安全確認の上で着陸	10名(離陸側：運行管理者兼オペレーター・連絡人・目視人(5名)/着陸側：荷積み人兼荷物用意人・連絡人)
着陸後	■ 森上商店から操縦士が饅頭を受領 ■ 往路と同様の手順でタクアへ帰還(レベル4解禁後は無人化可能)	1名(運行管理者/機体事前確認・荷積み人員/荷物用意人)

運航上の注意・実施にあたっての取り組み

■ 飛行経路策定：実証前に現地で通信速度を実測することで安定した通信が確保できるルート設計をした。／自治体や事業者と連携し、飛行経路下の地権者や生活者に対して説明を実施したうえ、システムを通じた合意取得を行い、社会受容性構築のための取組みを自動化した。

■ 安全性確保：目視人を配置し周辺の安全を確認した。／遠隔自動操縦者やプロポ操縦が可能な補助者、住宅・道路・配送先での補助者を配置し、操縦者と連携することで歩行者車両等通行状況を確認した。／気象情報の把握や消防署などとの連携を実施した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション：人員（目視人）が多数必要になることや、機体の安全性確保と操作性、バッテリーの容量や積載可能な搭載量の少なさが課題である。 ■ 周辺の安全確保：第三者又は物件とドローンの間に30m以上の距離を保つための用地確保が困難であった。監視員なしに立ち入りを制限する方法がない。 ■ 通信確保：中山間部において電波が入りづらく安定していないため、安定した電波共有が必要である。また、LTE回線使用料金が高額であり、経費が嵩む。
レベル4解禁の影響	■ 機体技術開発：いまだ機体認証のための機能追加による機体は高額であり、ドローン事業への新規参入が阻害される可能性があり、最終消費者のコスト負担が上がるリスクがある。 ■ 安全確保：第三者上空飛行が実施されるため、徹底した安全運行管理体制が必要となる。 ■ 収益性確保：忌避すべきルートが減り通行可能なルートが増えることによる運航先・頻度の拡大や飛行ルートの効率化が図られ、物流以外にも点検等での機体のマルチユースが図られることにより事業性が向上すると見込まれる。
社会実装に向けた取り組み	■ 事業の多角化：アンケートなどによる地域のニーズ調査を行った結果、ドローン利活用によるビジネスチャンスとして、物流だけではなく、水路点検やサーモカメラによる鳥獣被害確認など、様々な可能性を見い出すことができたため、事業の多角化を目指す。 ■ マネタイズの多様化：レベル３以上の対応により人員削減が可能となる。また即時配送需要の掘り起こし、高齢者見守りサービスや各種インフラ点検等追加などマネタイズポイントの多様化を図る。現在は自治体や地域の観光協会等と連携しながら、空のまちづくり見学ツアーを開催し、視察対応を有料化し、交流人口の増加モデルを構築している。 ■ 社会受容性の確保：ドローン運航の安全性やプライバシー確保に関する社会の理解がより重要になることから、地域に合意を得たドローン配送事業を実施するため、各種イベントを実施した。事業者間・官民で連携したセミナーでは、ドローンの活用への地域住民の理解を深め、ドローン体験会を通して、身近で便利なドローンの利活用への理解が深まった。 ■ 地域の理解：ドローン空路構築プロセスをシステム化することで、地域の方の理解と共に、空路直下にあたる地権者との交渉の省力化、口コミによる飛行可能エリア拡大を実現。 ■ ドローン配送関連の整備：ドローンポートの整備、近隣店舗のVRモールによるユーザビリティを構築。

その他実証実績

■ ドローンを核にした交流によるまちづくり事業によるドローン配送の実証/佐賀県多久市/2022年11月～

31 福島県南相馬市における新たな長距離配送手段の確立

過疎地（中山間部・平地）　飲食サービス

実証の基本情報

問合せ先：株式会社ACSL：カスタマーリレーションユニット担当　sales@acsl.co.jp)

地域	福島県南相馬市	地域概要	■ 人口：57,450人 ■ 高齢化率：36.9% ■ 主な産業：先端産業 農林水産業
配送物	飲食サービス（温かい飲物/非公開）		
使用機体	ACSL PF1(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：復興に向けた新産業創出の施策であり、「イノベーション・コースト構想」の実現に向けた第一歩として福島県にロボット産業集積を図ること。

今後実装で配送予定の荷物	－
他事業とのマルチユース方針	物流・点検・防災
ドローンの提供価値	■ 配達時間を短縮することができる。 ■ 温かいままの飲物を店舗から離れたところに居る方へ提供することができる。

■ 運航実績(期間)：2017/01
■ 運航頻度：期間中に1回
■ 料金体系・金額：実証のため無料

実施体制

【運営統括/機体開発】 株式会社ACSL
【場所提供】 福島県、福島県南相馬市
【協力】 経済産業省、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

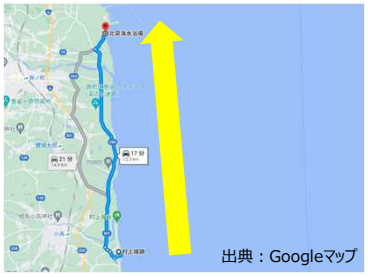
機体・設備等

機体名	PF1(ACSL社製)
ペイロード	3kg
航続距離	不明(環境によるため)
航続時間	30分
最高速度	13km/h
動力源	リチウムイオン電池
通信方式	LTE及び920Mhz帯LoRa方式
機能・特徴	耐候性(風力：11m/s)
その他設備(ポート等)	GCS (Ground Control Station)

配送ルート

■ 飛行経路：海岸線沿いを飛行
■ 飛行距離：片道約12km
■ ルート設計上の工夫：
　➢ 通信確保のため、直線で見通しのよいルートを設計

From　村上城跡
↓
To　北泉海水浴場



31 福島県南相馬市における新たな長距離配送手段の確立

過疎地（中山間部・平地）　飲食サービス

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数不明）
離陸前	■ 荷物の積込み→フライト	不明(運営事業者は配送業者でないため)
飛行	■ 飛行ルートの転送 ■ 離陸コマンド送信 ■ 飛行	パイロット・運航管理者・運航補助者/5名
着陸後	■ 着陸後、荷物関係者が受け取り	不明(運営事業者は配送業者でないため)

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
運航のため補助者を橋の上に配置し、通行人の交通整理を実施した。

■ 通信確保：
電波障害のリスクがなく、操縦者から見通しの良い直線のルートを設計した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 通信確保： オープンLTEを利用するため、通信環境が安定しないことが課題である。通信環境を事前に調査した上で、より強固な上空LTE通信若しくは衛星通信網を利用し、通信確保を図る必要がある。 ■ 安全性確保： 場所によっては、事前に予測できない人の往来が生じる可能性がある。例えば山間部等、人の出入りがないエリアでの運航が望ましい。 ■ 技術向上： 配送対象物・量拡大に応えられるよう、ペイロード重量の増大に対応する必要がある。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： レベル4解禁に伴う人員体制の変化はないと考えられるが、各種申請に要する手間が短縮されることが期待できる。自由度の高いルート設計が可能になることから、飛行時間の短縮を期待することができる。 ■ 事業の黒字化： レベル3段階で必要であった、立入り管理措置のための事前調整工数の削減による収益改善を期待することができる。 ■ 技術向上： 本機体では機体認証承認が下りず、機体認証の要件が厳しいものであると認識している。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 安全を第一に考えた、住民の理解を得られるような説明を行う必要がある。 ■ 関連規制対応： ドローンの飛行において、通信環境の不安定さが課題となっている。 必要に応じて、専用帯域の設置を可能とするような電波法の見直しも視野に入れた検討が必要であると考えている。 ■ 事業の黒字化： 他モビリティとの連携による利活用によって、収益性を高められる可能性を期待できる。

その他実証実績

■ 非公開

32 宮城県黒川郡大郷町における住民のための物流網確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：セブントゥーファイブ株式会社：番匠ジュリア柚衣(y.bansho@seventofive.co.jp)

地域	宮城県黒川郡大郷町
配送物	医薬品(処方薬)/数g程度
使用機体	AIR HOPE AX-2601(セブントゥーファイブ社製)/回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期（予定）	複数機のドローン管制システムができ次第実装。

地域概要

- 人口：7,728人
- 高齢化率：38.6%
- 主な産業：農業

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

主体・環境整備：市・町役場

サービス提供者：病院、消防、薬局、配送業者

サービスの受け手：地域住民

今後実装で配送予定の荷物	医薬品(数g~3kg程度)
他事業とのマルチユース方針	災害時の救援物資配送

- 運航実績(期間)：2022/02/16~2022/02/18
- 運航頻度：期間中に4回
- 料金体系・金額：実証のため無料　※事業を想定していない

ドローンがアプローチする地域の課題

- 家屋が点在しているため域内の配送効率が悪い一方、物流事業従事者の人手不足が生じている。
- 1日当たりの公共交通機関の本数が限られている。

ドローンの提供価値

- 人手を割かずに配送をできる。
- 医薬品に限らず日用品についても、ドローン配送により、徒歩以外の移動手段がない人であっても、こまめに入手できる。

実施体制

【運営統括・機体開発】 セブントゥーファイブ株式会社
【補助員協力】 JDUI(一般社団法人日本ドローン活用推進機構)
【場所提供】 大郷町

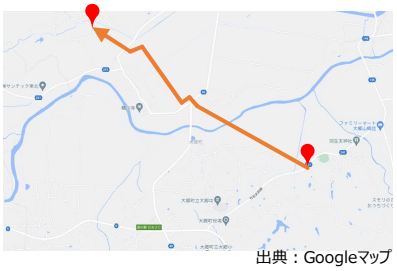
機体・設備等

機体名	AIR HOPE AX-2601(セブントゥーファイブ社製)
ペイロード	約5kg
航続距離	約10km
航続時間	45分
最高速度	65km/h(機体のみ)
動力源	バッテリー　6S Li-Po 22,000mAh×2本
通信方式	LTE/2.4GHz
機能・特徴	重量：13.6kg(バッテリー搭載時) 耐候性：(風速)8m/s
その他設備(ポート等)	

配送ルート

- 飛行経路：田んぼ上空を中心に民家上空を避けたレベル3飛行を実施
- 飛行距離：約4.5km
- ルート設計上の工夫：
  - 冬の田んぼ上空(作業者なし)にルートを設計

From：病院
↓
To：地域のドローンポート/個人宅/集合住宅


出典：Googleマップ

32 宮城県黒川郡大郷町における住民のための物流網確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数7名）
離陸前	■ オンライン診療、処方箋の発行、オンライン服薬指導、薬局での調剤 ■ 処方薬を機体に搭載 ■ 患者情報の配送先住所若しくは近隣のドローンポートへの配送を指定 ■ 機体の事前確認を行い、自動飛行で配送開始	受付兼荷積要員/1名 運航管理者/1名
飛行	■ ドローンによる自動航行	運行管理者/1名 目視補助員/4名
着陸後	■ 患者が受取後に病院側へ連絡 ■ システムの自動航行により病院へ帰還	荷下ろし要員/1名 運航管理者/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
プロポ操縦が可能な補助者、交通整備の要員を配置した。
気象情報を把握した。
ドローンの飛行状況や異変把握のため、飛行ルートに沿って自動車を並走させた。

■ 航路確保：
道路上空横断時の車両通行状況を確認し、交通整理を行った。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 荷積要員と荷下ろし要員との兼任によって人員削減することが可能であるが、そのためにはドローンの運航設定を簡易化する工夫が必要である。 ■ 通信確保： 上空LTEの回線状況が不明確なため、現地に赴き通信速度を実測することが必要になる。
レベル4解禁の影響	■ ルート設計、離着陸場所の設定： レベル4の飛行経路での実証時の課題は、適切にドローン離着陸ポイントを設置することである。当地域では車が主な交通手段であり、車両往来が多い道路上空を交差する飛行ルートを設けることになるため、事業リスクが生じる。 ■ 社会受容性の確保： 安全確保のため、ドローン飛行を周知させる飛行ルート周辺への注意喚起看板などの設置や、理解を得るための地域住民全員への説明が必須になる。 ■ 通信確保： 回線混雑等、複数機が飛行しているときの通信面での影響が不明である。そのため、より簡単で安全な操作性やバッテリーの持続性などを考慮した機体自体のスペックの向上、かつ、搭載LTEの機種に対する通信影響の検証が必要になる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： ドローン物流モデルの宣伝のために、地方自治体の関係者を招致するなど、全国の自治体で行っている実証実験を実用事例として紹介する取り組みを行っている。

その他実証実績

■ ドローン先行的利活用業務（官民連携分野）…農作物の生育状況調査/兵庫県加古郡播磨町/2021年度
■ 令和3年度 ドローン先行的利活用業務（行政分野）…水管橋ドローン点検/兵庫県加古川市、川辺郡/2021年度
■ 無人航空機（ドローン）を活用した漁防止及び水産資源保護実証実験事業…密漁対策ドローン警備/青森県むつ市/2022年度
■ 令和4年度 ドローン社会実装促進実証事業…屋内巡回ドローン警備/兵庫県赤穂市/2022年度

33 青森県三戸郡五戸町における住民のための物流網確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：セブントゥーファイブ株式会社：番匠ジュリア柚衣(y.bansho@seventofive.co.jp)

地域	青森県三戸郡五戸町
配送物	医薬品/数グラム程度
使用機体	AIR HOPE AX-2601(セブントゥーファイブ社製)/回転翼型(マルチコプター)
社会実装の時期（予定）	複数機のドローン管制システムができ次第実装。

地域概要

- 人口：16,042人
- 高齢化率：39.7%
- 主な産業：農業・畜産業等

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

主体・環境整備：市・町役場

サービス提供者：病院、消防、薬局、配送業者

サービスの受け手：地域住民

ドローンがアプローチする地域の課題

- 家屋が点在しているため域内の配送効率が悪い一方、物流事業従事者の人手不足が生じている。
- 1日当たりの公共交通機関の本数が限られている。

今後実装で配送予定の荷物	医薬品(数g~3kg程度)
他事業とのマルチユース方針	災害時の救援物資配送

- 運航実績(期間)：2022/02/23~2022/02/25
- 運航頻度：期間中に4回
- 料金体系・金額：実証のため無料　※事業を想定していない

ドローンの提供価値

- 人手を割かずに配送をできる。
- 医薬品に限らず日用品についても、ドローン配送により、徒歩以外の移動手段がない人であっても、こまめに入手できる。

実施体制

【運営統括/機体開発】 セブントゥーファイブ株式会社
【補助員協力】 一般社団法人日本ドローン活用機構JDUI
【場所提供】 五戸町

機体・設備等

機体名	AIR HOPE AX-2601(セブントゥーファイブ社製)
ペイロード	約5kg
航続距離	約10km
航続時間	45分
最高速度	65km/h（機体のみ）
動力源	バッテリー　6S Li-Po 22,000mAh×2本
通信方式	LTE/2.4GHz
機能・特徴	重量：13.6kg(バッテリー搭載時) 対候性：(風速)8m/s
その他設備(ポート等)	

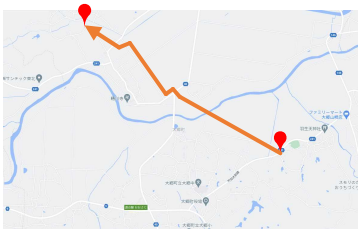
配送ルート

- 飛行ルート：河川上空を中心に民家上空を避けたレベル3飛行を実施
- 飛行距離：約5km
- ルート設計上の工夫：
  - 河川上にルートを設計

From：五戸町図書館 → 五戸町役場(五戸町指定避難所)

From：五戸町図書館 → 旧蛯川小学校(五戸町指定避難所)

To：切谷内簡易郵便局



出典：Googleマップ

33 青森県三戸郡五戸町における住民のための物流網確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数7名）
離陸前	■ オンライン診療、処方箋の発行、オンライン服薬指導、薬の処方 ■ 処方薬を機体に搭載 ■ 患者情報による配送先住所若しくは近隣のドローンポートへの配送指定 ■ 機体の事前確認を行い、自動運航で配送開始	受付兼荷積要員/1名 運航管理者/1名
飛行	■ ドローンによる自動運航	運航管理者/1名 目視補助員/4名
着陸後	■ 患者が受取後に病院側へ連絡 ■ システムの自動航行により病院へ帰還	荷下ろし要員/1名 運航管理者/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
プロポ操縦が可能な補助者・交通整備要員を配置した。
気象情報の把握を行った。
ドローンの飛行状況や異変把握のため、飛行ルートに沿って自動車を並走させた。

■ 航路確保：
道路上空横断時の車両通行状況を確認した。
交通整備を実施した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 人員を削減するためには、荷積要員と荷下ろし要員を兼任として、ドローンの運航設定を簡易化させる工夫が必要である。 ■ 通信確保： 上空LTEの回線状況が不明確なため、現地に赴き通信速度を実測することが必要になる。
レベル4解禁の影響	■ ルート設計、離着陸場所の設定： レベル4前提とした経路での実証における課題は、地域内にドローン離着陸ポイントを設置する必要があることである。主となる交通手段は車であり、道路上は車両の往来が多いため、道路上空を交差するルート設計が必要になる。 ■ 社会受容性の確保： 安全性確保のために、ドローン飛行ルートの注意喚起看板等、ドローン飛行を周知させるものの設置が必須になる。 地域住民への理解を得るために、全員への説明が必須になる。 ■ 通信確保： 通信面では、回線混雑等、複数機が飛行しているときの影響が不明であるため、より簡単で安全な操作が可能な機体の開発、バッテリーの持続性など考慮したスペックの改良が求められ、また搭載LTEの機種検証も必要になる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 全国の自治体で実証実験を行っている。 ドローン物流モデルとしての宣伝のため、地方自治体を呼び実用例を紹介する取り組みを行っている。

その他実証実績

■ ドローン先行的利活用業務（官民連携分野）…農作物の生育状況調査/兵庫県加古郡播磨町/2021年度
■ 令和3年度 ドローン先行的利活用業務（行政分野）…水管橋ドローン点検/兵庫県加古川市、川辺郡/2021年度
■ 無人航空機（ドローン）を活用した漁防止及び水産資源保護実証実験事業…密漁対策ドローン警備/青森県むつ市/2022年度
■ 令和4年度 ドローン社会実装促進実証事業…屋内巡回ドローン警備/兵庫県赤穂市/2022年度

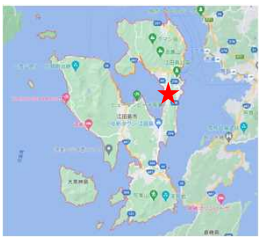
34 広島県江田島市における住民のための医療ネットワーク拡充

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：株式会社プロドローン：営業部(info-jp@prodrone.com)

地域	広島県江田島市	地域概要	■ 人口：21,524人 ■ 高齢化率：46.51% ■ 主な産業：農業
配送物	医薬品(処方薬)/重量約3kg ※専用BOX(温度管理・GPS付)にいれて配送		
使用機体	PD6B-Type3(プロドローン社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		



出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

ドローンがアプローチする地域の課題	■ 高齢者人口が増加してきている。 ■ アクセスが困難な離島などの地域において医療問題が発生している。
ドローンの提供価値	■ 遠隔診療・ドローン配送によって住民の移動の手間を省ける場合がある。(船が欠航した場合でも、離島で医薬品を受取ることができる) ■ 検体のドローン配送等を実現できれば、医療提供者の業務を効率化することができる。 ■ 災害時の物資の配送手段に用いることができる。

今後実装で配送予定の荷物	実証配送品と同様
他事業とのマルチユース方針	災害時物流

■ 運航実績(期間)：2022/02/22
■ 運航頻度：非公開
■ 料金体系・金額：未設定

実施体制

【受託事業者】 株式会社かもめや、クオールホールディングス株式会社
【機体オペレーション】 株式会社プロドローン

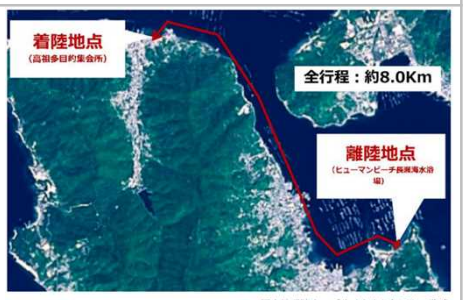
機体・設備等

機体名	PD6B-Type3(プロドローン社製)
ペイロード	30kg
航続距離	10km程度（ペイロードによる）
航続時間	機体のみ:約28分 4.9kg搭載時:約20分
最高速度	60km/h
動力源	バッテリー16,000mAh x 4本(標準附属)
通信方式	2.4GHz, 920MHz, 5.7GHz, LTE
機能・特徴	耐候性(防水:IP44、風速12m/s　※風洞試験においてペイロードなしの場合は23m/s)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：海上を飛行
■ 飛行距離：片道8km
■ ルート設定上の工夫：
　➢ 人や車が侵入する可能性のある道路や場所をなるべく避けた飛行ルートを設計

From ヒューマンビーチ長瀬
↓
To 高祖多目的集会所



国土地理院ウェブサイトより加工して作成

クオールホールディングス株式会社の発表資料より抜粋
(https://ssl4.eir-parts.net/doc/3034/announcement6/77510/00.pdf)

34 広島県江田島市における住民のための医療ネットワーク拡充

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数-名）
離陸前	■ オンライン診療及びオンライン服薬指導 ■ 病院にいる荷主側の薬剤師による医薬品の搭載 ■ オペレーターによる運航判断	荷積み・受渡し人員(薬剤師)/1名
飛行	■ 自動で離着陸(オペレーターは運航中はシステム監視)	操縦者/２名 システム監視者/１名
着陸後	■ ドローン着陸確認 ■ 現地にいる薬剤師による医薬品受取り ■ 現地にいる薬剤師を通じた対象者への受渡し	荷下ろし・受渡し人員(薬剤師)/１名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
補助者の配置による第三者の侵入の監視や通行の整理を行う。プロポ操縦者と自動航行システム監視者との間で情報連携する。気象状況を把握する。

■ エリア確保：
離着陸場所や緊急着陸地点の確保に向けた地権者等との調整や周辺住民への周知・許可取り等を行う。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 運営に関わる人員の削減が課題になっている。仮に離着陸地点の第三者が不在であるとの確認作業をする必要がなくなれば、離着陸地点に配置している人員を減らすことができる。 ■ 通信確保： 中山間地や建物・木など電波を遮断するものが多い場所ではローカルの電波が通じにくく、また、LTE環境が整っていれば通信はできるものの若干の遅延が発生している。通信確保のためには、現地調査、環境に合わせた周波数帯の選定、使用電波の冗長化が必要になる。
レベル4解禁の影響	■ 飛行ルート： 飛行経路設計への影響はないと考えている。 ■ オペレーション： 人・車・船など第三者物件の目視確認が不要となるため、安全性担保に向けた機体性能向上、フェールセーフ機能の拡充などの対応が必要になる。完全無人化を目指すにはドローンポートなど離着陸地点兼自動充電設備が必要になると考えられるため、ドローン運航管理システム（飛行する無人航空機の一括管理）と自動航行システムとの連携がされた開発が必要になる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の向上： 自治体を巻き込んで実証実験を行い、必要な場合には各住民へ個別に説明を行っている。さらに、社会全体としてのドローン受容性を高める必要があるため、全国レベルでの情報発信を行うことが必要であると考えている。

その他実証実績

■ 兵庫県洲本市における住民のための医療ネットワーク拡充/兵庫県洲本市/2021年10月27日~2021年10月28日

35 兵庫県洲本市における住民のための医療ネットワーク拡充

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：株式会社プロドローン：営業部(info-jp@prodrone.com)

地域	兵庫県洲本市	地域概要	■ 人口：41,825人 ■ 高齢化率：37.0% ■ 主な産業：農業
配送物	医薬品(薬剤(アンプル)疑似品)/約5kg		
使用機体	PD6B-Type3(プロドローン社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 少子高齢化や過疎化による医療・交通アクセス困難者の増加、深刻化する自然災害、新たな感染症の流行などの社会的なリスクが顕在化している。

ドローンの提供価値

■ オンライン診療・ドローン配送によって住民の移動の手間を省ける場合がある。(船が欠航した場合でも、離島で医薬品を受取ることができる)
■ 平時・有事を問わず安定的に物資配送可能な体制の構築に貢献できる。
■ 災害時の物資の配送手段に用いることができる。

今後実装で配送予定の荷物	実証配送品と同様
他事業とのマルチユース方針	災害時物流

■ 運航実績(期間)：2021/10/27~2021/10/28
■ 運航頻度：非公開
■ 料金体系・金額：未設定

実施体制

【受託事業者】 日本航空株式会社、株式会社メディパルホールディングス
【機体オペレーション】 株式会社プロドローン

機体・設備等

機体名	PD6B-Type3(プロドローン社製)
ペイロード	30kg
航続距離	10km程度（ペイロードによる）
航続時間	機体のみ:約28分 4.9kg搭載時:約20分
最高速度	60km/h
動力源	バッテリー16,000mAh x 4本(標準附属)
通信方式	2.4GHz, 920MHz, 5.7GHz, LTE
機能・特徴	耐候性(防水:IP44、風速12m/s　※風洞試験においてペイロードなしの場合は23m/s)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：州本川上空を飛行
■ 飛行距離：往復5km
■ ルート設定上の工夫：
　➢ 人や車が侵入する可能性のある道路や場所をなるべく避けた飛行ルートを設計

From　メディセオ淡路FLC駐車場
↓
To　県立淡路医療センター屋上庭園

日本航空株式会社の発表資料より抜粋
(https://press.jal.co.jp/ja/release/202111/006387.html)

35 兵庫県洲本市における住民のための医療ネットワーク拡充

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数-名）
離陸前	■ 病院からの医薬品配送依頼 ■ 荷主側の薬剤師(卸)による医薬品の搭載 ■ オペレーターによる運航判断	荷積み・受渡し人員(薬剤師)/１名
飛行	■ 自動で離着陸(オペレーターは運航中はシステム監視)	操縦者/２名 システム監視者/１名
着陸後	■ ドローン着陸確認 ■ 薬剤師(病院)による医薬品受取り	荷下ろし・受渡し人員(薬剤師)/１名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
補助者の配置による第三者の侵入の監視や通行の整理を行う。プロポ操縦者と自動航行システム監視者との間で情報連携する。気象状況を把握する。

■ エリア確保：
離着陸場所や緊急着陸地点の確保に向けた地権者等との調整や周辺住民への周知・許可取り等を行う。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ オペレーション：
運営に関わる人員の削減が課題になっている。仮に離着陸地点の第三者が不在であるとの確認作業をする必要がなくなれば、離着陸地点に配置している人員を減らすことができる。

■ 通信確保：
中山間地や建物・木など電波を遮断するものが多い場所ではローカルの電波が通じにくく、また、LTE環境が整っていれば通信はできるものの若干の遅延が発生している。通信確保のためには、現地調査、環境に合わせた周波数帯の選定、使用電波の冗長化が必要になる。

レベル4解禁の影響

■ 飛行ルート：
飛行経路設計への影響はないと考えている。

■ オペレーション：
人・車・船など第三者物件の目視確認が不要となるため、安全性担保に向けた機体性能向上、フェールセーフ機能の拡充などの対応が必要になる。完全無人化を目指すにはドローンポートなど離着陸地点兼自動充電設備が必要になると考えられるため、ドローン運航管理システム（飛行する無人航空機の一括管理）と自動航行システムとの連携がされた開発が必要になる。

社会実装に向けた取り組み

■ 社会受容性の向上：
自治体を巻き込んで実証実験を行い、必要な場合には各住民へ個別に説明を行っている。さらに、社会全体としてのドローン受容性を高める必要があるため、全国レベルでの情報発信を行うことが必要であると考えている。

その他実証実績

■ 愛媛県今治市における住民のための医療ネットワーク拡充/愛媛県今治市/2022年3月30日

36 北海道稚内市における医薬品配送ネットワークの拡充

過疎地（山間部・平地）　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：ANAホールディングス株式会社：上村 昌史(m.uemura@anacargo.jp)

地域	北海道稚内市
配送物	医薬品(処方箋医薬品)/0.7kg 海産物(活ホタテ)/2kg
使用機体	PF2(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)、WingCopter178(Wingcopter社製)/VTOL型
社会実装の時期(予定)	検討中

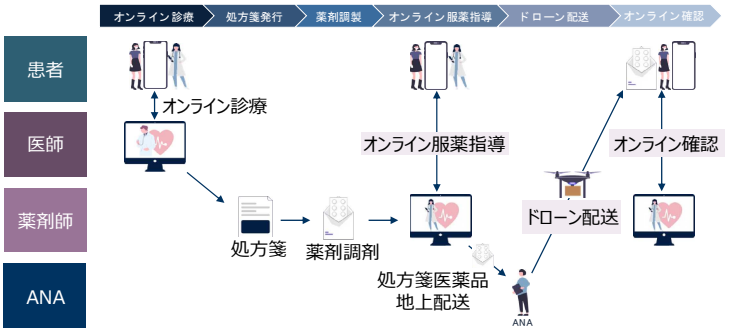
地域概要

- 人口：31,603人
- 高齢化率：34.4%
- 主な産業：漁業・林業

出典：Googleマップ

実証内容詳細

実証事業のイメージ



今後実装で配送予定の荷物	日用品・食品、医薬品/5.0kg
他事業とのマルチユース方針	防災、密漁監視等

- 補足事項：なし
- 運航実績(期間)：2021/9/7、2021/10/27~2021/10/29
- 運航頻度：平日4日間、計約8回の配送
- 料金体系・金額：都度/実証のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題

- 地域の配送人手が不足しており、物流インフラの維持が困難である。
- 医療従事者が減少している。
- 医療機関等への交通アクセスが不便である。

ドローンの提供価値

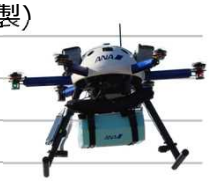
- オンライン診療・オンライン服薬指導とを組み合わせ完全非接触医療を実現する。
- 交通アクセスが不便な地域への効率的な配送手段を提供する。
- ドローン輸送と航空輸送との連接による地方～首都圏間の迅速輸送を実施する。

実施体制

【運営統括】BIRD INITIATIVE株式会社 【機体】Wingcopter GmbH、株式会社ACSL
【協力】北海道稚内市、市立稚内病院、株式会社アインHD、株式会社NTTドコモ、北海道エアポート株式会社

機体・設備等

機体名	①PF-2(ACSL社製)	②Wingcopter178(Wingcopter 社製)
ペイロード	①1.5kg	②2.0kg
航続距離	①15km	②70km
航続時間	①17分(1.5kg搭載時)	②85分(2.0kg搭載時)
最高速度	①72km/h	②150km/h
動力源	②リチウムイオン電池	②リチウムイオン電池
通信方式	①LTE	②LTE
機能・特徴	①耐候性(風力10m/s)	②耐候性(風力15m/s)
その他設備(ポート等)		

①


②

配送ルート

- 飛行経路：海上を中心に飛行
- 飛行距離：1.8km
- ルート設計上の工夫：
  - 安定的な通信確保が可能なルートを事前に調査しルートを設計
  - 稚内空港の飛行においては、航空法に基づき空港設置管理者と調整
  - また風向きによる運用滑走路に応じた離着陸経路を設計

医薬品配送
From 稚内港 → To 宝来地区

海産物配送
From 稚内空港 → To 稚内空港

出典：Googleマップ

36 北海道稚内市における医薬品配送ネットワークの拡充

過疎地（山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員 (総数5～6名)
離陸前	■ 自社開発システムによる配送注文を受け付け ■ 運航者が運航可否判断	運行管理者・機体事前確認・荷積み人員・荷物用意人/2名
飛行	■ 配送物の受け取り・荷付け ■ 離陸準備 ■ ドローン配送	運航操縦者・補助者/1～2名
着陸後	■ 着陸確認→安全管理措置 ■ 配送物受取り(サポーターから手渡し)	荷下ろし・受渡し人員/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
通信確保の重要性の観点から飛行ルート上の電波計測を行った。また、機体カメラによる地上の状況監視や、リアルタイム気象センサーの設置により運航中の判断を行った。

■ 安全性確保：
社内資格保有者を遠隔自動操縦の担当者とし、プロポ操縦が可能な補助者を離着陸地点に配置した。また、社内規定によりマニュアルとチェックリストの遵守が求められており、1つ1つの手順を確実に実施する体制を構築した。さらに、リアルタイムで気象情報を把握して運営体制の中で情報連携し、地元漁協、海上保安庁、警察などとも密な情報共有を実施した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 補助者と操縦者とのコミュニケーションの難しさ、看板や地上カメラの設置、補助者の人件費がかさむ点が課題であった。 ■ 通信確保： 洋上における通信の微弱性、机上の電波シミュレーションと実際飛行時の電波強度とのかい離、事前の電波調査の実施、代替手段としての衛星通信の高額さが課題であった。 ■ システム・機体・設備整備： 店舗や商店とのシステム接続によって、顧客への自動通知や、受渡し時の本人確認が必要となる。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション：レベル4を前提とした飛行経路での実証時の課題として、複数の補助者の配置や看板の設置が必要であったため、運航の準備に時間を要する。第三者物件への安全管理措置、リスクアセスメントなどは継続して必要である。 ■ 補助者の人員削減、看板や地上カメラの設置の省略が可能となる。 ■ 飛行経路：第三者上空を飛行できるとしても、依然として、落下想定範囲を考慮し、また、緊急着陸地点の設定をした上での安全を期した飛行ルートの設計が必要となる。 ■ 技術開発：落下想定範囲の厳密な考慮が不可欠であるため、非常時に自律的に対処を判断・実施可能な機体制御機能が必要となる。同時複数台の飛行を可能とする運行管理機能が必要となる。 ■ コスト： オペレーションに関わる人員の削減、機体及びバッテリーのコスト削減が引き続きボトルネックとなる。港ではなく店舗周辺からの飛行が可能となることで、配送時間の短縮及び飛行効率の向上を見込むことができる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保： 自治体と連携した住民説明を実施し、事業者間、官民(特に地域自治体)との連携により、説明会、セミナー、広告を活用しながら、安全性や自動車など既存交通機関と比較した騒音レベルの情報などを説明し、ご理解をいただく。

その他実証実績

■ 非公開

37 埼玉県秩父市における災害時に備えた物流網の確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：株式会社ゼンリン：深田　雅之(masyukifu9413@zenrin.co.jp)

地域	埼玉県秩父市
配送物	医薬品(模擬薬)/0.5kg 電子機器(衛星携帯電話)/3.9kg
使用機体	非公開
社会実装の時期（予定）	2025年以降 ※まずは中山間地での実施を想定

地域概要

- 人口：59,124人
- 高齢化率：34.3%
- 主な産業：製造業・サービス業

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	医薬品、日用品
他事業とのマルチユース方針	なし

- 補足事項：実装に向けては災害発生時における迅速に飛行可能な運用体制の構築及び費用負担の調整が課題である。
- 運航実績(期間)：2021/11/25
- 運航頻度：1回
- 料金体系・金額：無料

ドローンがアプローチする地域の課題

- 中山間地における配送ドライバーの高齢化／不足が顕在化している。
- 災害時において物流網が寸断されるリスクがある。

ドローンの提供価値

- 少量にも関わらず、長距離輸送が必要な効率の悪い物流を改善する。
- 災害時、陸路が遮断された地域への緊急配送手段として有効。

実施体制

【運営/飛行ルート設計支援】 株式会社ゼンリン
【機体提供/運航管理】 JP楽天ロジスティクス株式会社 【運航管理支援】 株式会社アズコムデータセキュリティ
【場所提供/関係者調整】 埼玉県秩父市
【UGV運用】 早稲田大学
【鉄道・バスでの貨客混載運用】 西武HD/西武鉄道/西武観光バス

機体・設備等

機体名	非公開	動力源	バッテリー
ペイロード	7.0kg	通信方式	LTE
航続距離	非公開	機能・特徴	自動荷物切離し・往復飛行可
航続時間	30分	その他設備(ポート等)	非公開
最高速度	46.8km/h		

配送ルート

- 飛行経路：障害物を避け山間部を飛行
- 飛行距離：片道約3km
- ルート設計上の工夫：
  - 安全を考慮し、可能な限り無人地帯を飛行するルートを設計

From：公共施設（大滝総合支所）
↓
To：宿泊施設（興雲閣）※三峯神社内

出典：Googleマップ

37 埼玉県秩父市における災害時に備えた物流網の確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数5名）
離陸前	■ 貨客混載バスを使用したドローンポートへの搬入 ■ ドローンへの配送物搭載	荷物受渡し/1名
飛行	■ 目視外における自動飛行	運航管理者/1名 パイロット/3名
着陸後	■ ドローンからUGVへの配送物積替え ※着陸地点のパイロットが荷物を積替え ■ UGVによる個宅前配送	0名 ※UGVで自動配送のため

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
ポート及び飛行ルート上の通信環境調査を行った。具体的には、事前に飛行ルートにおける通信速度を実測し、飛行ルートの詳細設計に反映した。

■ 安全性確保：
落下により甚大な被害が生じるリスクの高いエリア(高速・国道・県道等交通量の多い道路・鉄塔・送電線等)を回避する形でルート設計し、飛行実証を実施した。

■ 社会受容性の確保：
住民向けの事前説明会を実施した。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ オペレーション：
人員削減が運航コスト低減の最善策となるが、安全対策を考慮すると削減が難しい。複数の機体を同時運航するなど、1フライト（機体）あたりの人員コストを低減する工夫が必要である。

■ 通信確保：
山間地域では集落が広範に分布しており、居住者がいないエリアにおいて、通信電波が届かない地域も存在するため、飛行ルートの設計が困難。有人地帯（居住地帯）の上空も飛行ルートの対象とするなどの工夫が必要

レベル4解禁の影響

■ 技術開発：
ラストマイル領域における配送量拡大に向けては、機体開発やバッテリー性能改善によるペイロードの拡大・航続距離の延伸が必要となる。また、遠隔監視・複数機体同時運用を実現するシステムの開発が求められる。

■ オペレーション：
飛行ルートの距離短縮が期待できるだけでなく、人員削減が可能になる。本ケースにおいてはパイロット2名・目視監視員5名程度の削減が可能。ただし、初期段階では一時的に多くの補助監視者が必要となる。

■ 社会受容性の確保：
ドローン配送の拡大によって、従来の陸送における非効率な配送を減らすことで、CO2排出削減に寄与できることから社会受容性の醸成につながると考えている。

社会実装に向けた取り組み

■ 運航体制の構築：
災害時に迅速にドローンを稼働させるために、例えば自治体と地元企業との災害時支援協定を事前に締結しておき役割分担を明確にするなど、体制構築が重要となる。

その他実証実績

■ 秋田県横手市における住民の買物支援/秋田県横手市/2022年11月22日～11月24日
■ 埼玉県中津川地内の土砂崩落による住民への物資配送/2023年1月26日～（継続中）

38 兵庫県川辺郡猪名川町における住民の買物支援及び災害時に備えた物流網の確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：日本コンピューターネット株式会社：竹内 良介 info-drone@ncn-drone.com

地域	兵庫県川辺郡猪名川町	地域概要	■ 人口：30,823人 ■ 高齢化率：31.7% ■ 主な産業：農業・サービス業
配送物	医薬品/日用品・食品（食料品:お弁当/約1kg・医薬品:疑似輸血用血液製剤/1kg）		
使用機体	AEROBO WING(エアロセンス社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	2030年に本事業化見込み		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

ドローンがアプローチする地域の課題

- 対象地域南部北部における地域間格差が顕在化している。
  - 緊急時の医療格差
  - 買物困難者

今後実装で配送予定の荷物	日用品、食料品、医薬品、医療機器　※ただし5kg未満
他事業とのマルチユース方針	監視、河川状況確認、児童見守り

ドローンの提供価値

- (南北道路寸断時)緊急物資配送の手段として有用である。
- (平常時)買物困難者対策の新しい手段として有用である。

- 補足事項：運航実績(期間)：2021/07～2022/03
- 運航頻度：3回/期間中　※将来的に約4回/日を想定
- 料金体系・金額：無料　※将来的に2,000円/回(片道)を想定

実施体制

【運営統括】 日本コンピューターネット株式会社
【機体運用】 エアロセンス株式会社
【場所提供】 兵庫県、兵庫県猪名川町

機体・設備等

機体名	AEROBO WING(エアロセンス社製)
ペイロード	1kg
航続距離	50km
航続時間	40分
最高速度	100km/h
動力源	バッテリー
通信方式	4G LTE
機能・特徴	耐候性(風速：10m/s)
その他設備(ポート等)	

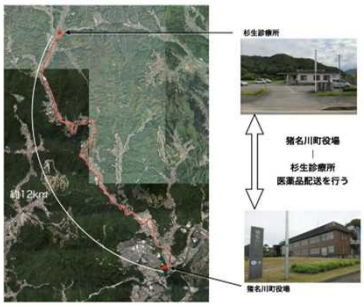
配送ルート

- 飛行経路：河川上空を飛行
- 飛行距離：片道約12km
- ルート設計上の工夫：
  - 私有地の飛行は避け、使用許可取得可能な河川上空を飛行

From　公共施設(役場)※猪名川町役場

↓

To　①ビジネス拠点(過疎地の診療所)※杉生井診療所　②公共施設(公民館)※北端自治公民館



出典：Googleマップ

38 兵庫県川辺郡猪名川町における住民の買物支援及び災害時に備えた物流網の確保

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程 ※災害で生活道路が不通になった想定で、緊急の医薬品・日用品等が必要になったと仮定した、薬局等から離陸場所までの輸送	運営時の人員 （総数13名）
離陸前	■ 離陸準備	1名(運航管理者)/1名(機体完全管理者)/1名(荷物用意)/1名(運航オペレーター)
飛行	■ 離陸 ■ 飛行 ■ 着陸／着陸確認	1名(運航管理者)/1名(機体完全管理者)/1名(運航オペレーター)/7名(目視者)
着陸後	■ 荷物BOXより医薬品取り出し／受渡し ■ 帰還時の荷物受け取り／荷物BOXに収納 ■ 離陸準備→離陸 ■ 飛行 ■ 帰還着陸	1名(荷下ろし・受渡し人員)/1名(運航管理者)

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ オペレーション：離着陸両方での安全確保のための人員を配置した。レベル2飛行であったため、要所に監視員を配置。また、安全性確保のため、河川上空を主に飛行し、ルート設計に際しては行政と密に連携し調整を図った。

■ 安全性確保：長距離（12km）運用のため、LTEの電波を使って、機体からの映像を受信してドローンの状況監視を行う必要がある。FPV(ドローン視点での映像)監視映像のビットレート(画質)が低下するとリスクが増大するため、その場所では監視人の役割を重視し、監視員を密に配置した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション：現行の航空法では、離着陸時のオペレーションを無人化できず、多くの人員配置が必要。人員削減施策として、事業化に当たっては住民などに一部役割を委任する(例：荷下ろし作業について、住民協力を仰ぐetc.)などの試みが必要となる。 ■ 通信確保：LTE回線が確保されている状態が必須であるにもかかわらず、山間部、過疎地において伝送速度が低下し、FPVのビットレートが低下するため、依然として目視者が必須である点。 ■ 技術開発：安全飛行を担保するための技術が不足している点。具体的な施策として、ピンポイントの気象観測装置・運行管理機能(悪質な攻撃に対する防御)等が有用である。 ■ 事業化：低コストで安全にシステマチックにドローン配送が行えるかが課題である。
レベル4解禁の影響	■ 技術開発：多くの人員(例：目視者等)を減らす分、機体の安全性・耐候性の向上が求められる。また、現在必要なシステム機能（ピンポイントの気象観測装置・運行管理機能）に加え、航空機との衝突を回避するための運航管理・悪意ある攻撃に対する備えなど多くの技術的課題が存在する。また、通信電波の観点からもレベル3の安全基準から大幅なアップデートが必要となるため、キャリア選定も含めLTEの回線の品質が極めて重要になる。（4G→5G・4Gマルチ運用なども含め） ■ 社会受容性の確保：飛行ルート設計の自由度が増す反面、ルート(特に、離陸直後の低高度での飛行時)について地域理解を得られることが求められる。また、フェールセーフ技術(＝機体の安全制御システム) の更なる改善は必要であるものの、国の施策(法改正等)に対し機体（国産機体）開発の進化が追いついていないことから、社会実装が国の想定時期に間に合わない可能性もある。それを避けるためにも機体開発を加速し、その都度航空法以外の関連法も含め柔軟に変更すべき。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保: 新しいまちの在り方を検討する小学校の特別授業に参加する等、自治体・地域と連携し地域の活性化に寄与する試みと浸透するよう今後も実証を行い、地元の理解を深めていただく予定である。 また、クリーンエネルギーを利用し、カーボンニュートラルに向けた物流手段として啓発も必要となる。

その他実証実績

■ なし

39 静岡県浜松市天竜区における過疎地住民の買物代行サービス

過疎地(中山間部・平地)　医薬品

実証の基本情報

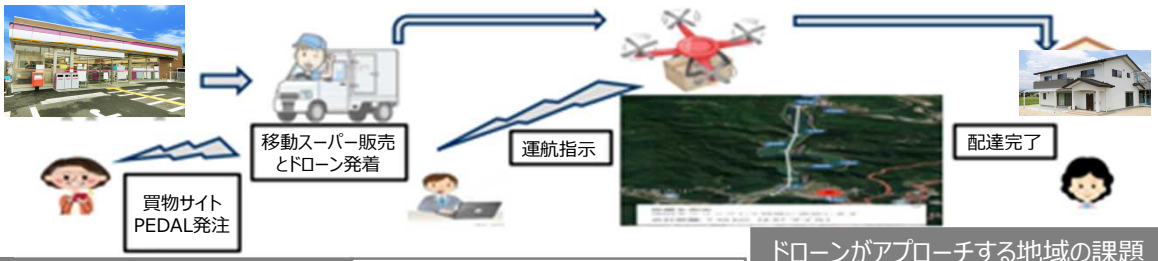
問合せ先：㈱ハマキョウレックス：内田　貴啓(uchida-takahiro@hamakyorex.co.jp)

地域	静岡県浜松市天竜区	地域概要	■ 人口：27,429人 ■ 高齢化率：45.6% ■ 主な産業：林業・観光業
配送物	日用品・食品(肉・惣菜・乳製品等/3kg) 医薬品(マスク・風邪薬/2kg)		
使用機体	AEROBO AS-MC03-Tbox(エアロセンス社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	2025年		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ



今後実装で配送予定の荷物	食料品/医薬品/医療機器
他事業とのマルチユース方針	医薬品等

■ 運航実績(期間)：2021/10/07～2021/12/28
■ 運航頻度：期間中に10回
■ 料金体系・金額：数百円/回
※将来的には1,000円以上/回を想定

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 過疎地において物流インフラが脆弱（ぜいじゃく）である。

ドローンの提供価値

■ 効率的な配送手段の提供による過疎地の輸送手段維持が可能となる。

実施体制

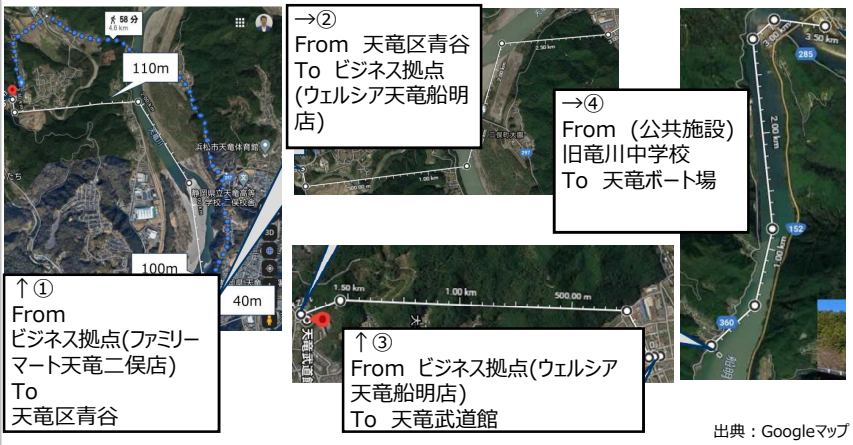
【運営主体】 株式会社ハマキョウレックス、浜松市役所
【運航管理】 エアロセンス株式会社

機体・設備等

機体名	AEROBO[AS-MC03-Tbox](エアロセンス社製)
ペイロード	3kg
航続距離	10km
航続時間	20分(ペイロード1kg)
最高速度	54km/h
動力源	リチウムポリマーバッテリー
通信方式	LTE
その他特徴	耐候性(風速:12m/s)
その他設備(ポート等)	GPS搭載・気圧対応・自社製フライトコントローラー

配送ルート

■ 飛行経路：高低差のある非DID地区での補助者有り目視外飛行
■ 飛行距離：
①3.30km ②3.21km
③1.72km ④3.50km
■ ルート設計上の工夫：
➢ 可能な限り有人地帯を避けるため、山、川、田んぼ等の無人地帯を飛行するように設計



出典：Googleマップ

39 静岡県浜松市天竜区における過疎地住民の買物代行サービス

過疎地(中山間部・平地)　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（10名）
離陸前	■ 移動販売実施日にサービス利用者から、買物代行サイト“PEDAL”を通じて、発注を受領・事前決済 ■ 受注情報を基に、移動販売車両に商品・ドローンを積込み、配送先地域の発着拠点へ移動 ■ 移動販売軽車両から商品をドローンに搭載	配送受注・荷積み/1名 ドローン輸送準備/2名
飛行	■ 利用者宅に向けドローン配送を開始 （実証上は発着地点近隣の許可地） ■ 運航状況管理	目視要員輸送4km/8名、離陸/1名 、着陸1名合計10名
着陸後	■ 配達先での着陸確認 ■ 商品受渡し ■ 移動販売車へ戻り配送終了→配達完了	荷下ろし～配送完了/1名、ドローン帰還離陸/1名、荷卸・検品・荷渡し/1名、ドローン帰還離陸/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
障害物となる建物を通らないルートを設計する、高圧電線付近の飛行を回避する等、安全航行が可能なルートを取った。
また、飛行時の異常を感知すべく、補助員の配置を行う等、安全対策を行った。

■ 社会受容性の確保：
自治体と小売業を巻き込み、社会受容性を醸成し、実証実験を行った。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ オペレーション：
ドローン配送に多くの人員を要している点が課題であり、社会実装を想定した際にはコストを圧迫してしまうことから改善が必要と認識している。
特に、目視外飛行の許可取得にかかる人員・工数や、安全確保のために離着陸時に必要とする安全管理の人員、荷物取扱いに必要な人員が多く、業務簡素化を通じて削減していくことが必要となっている。山間部においての安定した電波供給が必要である。小売業との受注システムの連携と飛行管理システムとの連携が必要である。

レベル4解禁の影響

■ 技術開発：
飛行距離の長距離化に向けて、積載可能な重量のキャパシティを増加させる必要がある。
また、バッテリー持続時間が短いことが課題であるため、バッテリーの性能向上により、ペイロード・距離の飛躍的な拡大が期待される。

■ 安全性確保：
悪天候(地上風速10m/s以上・雨・雪)でも運航可能な機体が求められる。

■ 事業の黒字化：
受注システムと配送システムを連携するシステム投資に伴う費用対効果が課題である。また、機体の性能が良くなっても、高価すぎるため誰も買わない可能性があるため、価格を下げ、配送量を増やすことで収支改善することが求められる。一人のドローンオペレーターで複数機のドローンを操縦・管理できるオペレーションの運用マニュアルが必要である。

社会実装に向けた取り組み

■ 社会受容性の確保
自治体を巻き込むことに加えて、メディアを巻き込むことで、更なる社会受容性の確保を図る。
バッテリー駆動であるため、他の配送手段に比べてCO_2排出量の少ないドローン配送に代替していくことで、CO_2削減に寄与する点をPRするのが社会受容性を高めるに当たっては有効と考えている。

その他実証実績

■ なし

40 高知県高岡郡四万十町における住民のライフラインとしての物資配送

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

実証の基本情報

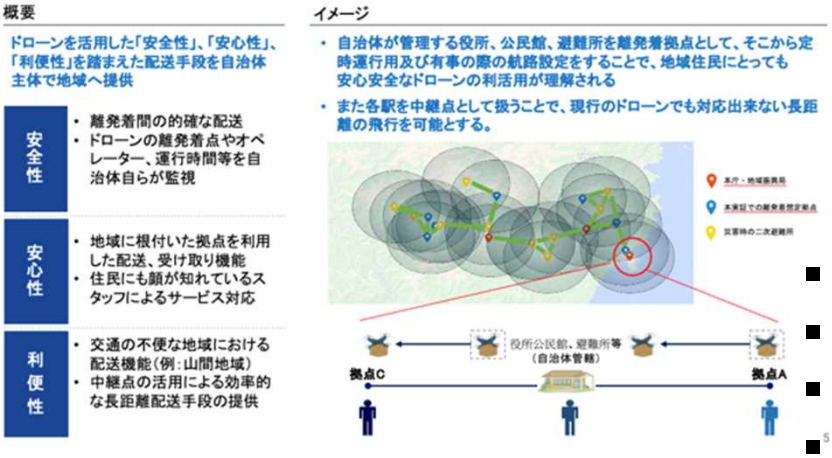
問合せ先：株式会社A.L.I. Technologies：エアモビリティ第3本部代表窓口(drone-solution@ali.jp)

地域	高知県高岡郡四万十町	地域概要	■ 人口：16,016人 ■ 高齢化率：45.0% ■ 主な産業：農業・水産業・観光業
配送物	日用品・食料品(スーパーの食料品・マスク)/1kg、医薬品(医療物資・薬)/1kg		
使用機体	ATTRAC LAB HIYOKO−18(アトラックラボ社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ



今後実装で配送予定の荷物
医薬品(処方箋が必要な薬剤含む)

他事業とのマルチユース方針
緊急時の災害救援物資配送等

■ 補足事項：医薬品配送、都市部では異なったモデルを想定
■ 運航実績(期間)：2021/10/25~(2021/12/01)
■ 運航頻度：各ユースケース×2回/期間中
■ 料金体系・金額：実証のため無料

ドローンがアプローチする地域の課題	■ 高齢者が免許返納をしており、中山間地域において、買物困難者が発生している。 ■ 中山間地域においては、甚大な広域災害発生時に土砂崩れ等が発生し、孤立集落が発生する可能性が高い。
ドローンの提供価値	■ 平時には生活物資を配送するための生活インフラとなり、有事には災害救援物資などを運ぶライフラインとなる。 ■ 恒久的な運航ルートを設計することで、基礎自治体における空のインフラを整備する。

実施体制

【全体統括/運航管理サービスシステム提供】 株式会社A.L.I. Technologies
【飛行役務提供】 株式会社Global Sky Partners
【プロジェクトマネージメント/運航サポート】エアロダインジャパン株式会社

機体・設備等

機体名	ATTRAC LAB HIYOKO−18（アトラックラボ社製）		
ペイロード	3.5kg	動力源	バッテリー
航続距離	60km	通信方式	非公開
航続時間	30分	その他特徴	
最高速度	60km/h	その他設(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：①民家を避けながら山の麓を沿うように飛行し、最終的には山を越える②民家を避けながら渓谷となっているエリアを飛行し、河川も横断
■ 飛行距離：①7.1km ②5.6km
■ ルート設計上の工夫：
➢ 恒久的にフライト可能なルートを設計すべく、離着陸地点ともに行政の保有する公共施設（ここでは「空の駅」と呼ぶ）を活用

From
公共施設
①四万十町B&G海洋センター
②十和体育館
↓
To
公共施設
①興津ヘリポート
②八木集会所

①

②

出典：Googleマップ

40 高知県高岡郡四万十町における住民のライフラインとしての物資配送

過疎地（中山間部・平地）　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数6名）
離陸前	■ 飛行ルートの選択(事前にUTM上にプリセットされている飛行航路を選択) ■ ドローンの準備(バッテリー搭載や離陸前点検等) ■ 配送物を機体へ搭載	6名 オペレーター/3名、監視の補助者/3名
飛行	■ 飛行中の管理・制御 ※ドローンへの接続が断絶されてしまった場合に備え、トリプルプロポ体制を構築。A.L.I.独自のUASSPのC.O.S.M.O.S.を使用して、オペレーションをインターネット経由で任意の場所から監視	6名 オペレーター/3名、監視の補助者/3名
着陸後	■ 配送物の取り外し ■ ドローンの整備(飛行後点検→次の飛行の準備へ)	6名 オペレーター/3名、監視の補助者/3名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
事前に想定されるルートでの上空LTEの実測値を計測した。また、LTEの電波が断絶した場合に備えて、複数人のオペレーターでプロポーショナル・システムからマニュアル操作ができる状態を整備した。

■ 安全性確保：
ルート上に有事の際の緊急着陸場所を複数箇所設置し、3名以上の補助員を配置した上で実施した。

■ エリア確保：
自治体との調整の上、交通の遮断や民家上空飛行許可が不要な航路を設定した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 多くの人材が現場に登用されすぎており、商用サービスになり得ていない。遠隔操作でオペレーションを完結させることが必要である。 ■ 通信確保： 上空はLTEの速度が遅いにもかかわらず、現状LTEを使わねばならない。UASSP(運航管理サービス)/UTM(複数のセキュリティ対策を一元的に管理)の搭載が必要である。 ■ 安全性確保： 航空法で義務付けられている飛行前点検が緩和されない限りは、着陸後に帰還するために再度の離陸が出来ず、遠隔操作技術の確立及び、遠隔操作時の安全責任を担保するための法整備が必要であると考える。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： 人員削減が見込めるため、人件費削減効果が見込まれる。特に、飛行役務が属人的なものから遠隔で実施されるものに変化するため、省人化が可能となり運送事業者の負担軽減につながると考えられる。なお、導入機材や設備に大きな変化はない。 ■ 技術開発： レベル4認証をクリアできる機体の開発・試験は必須だが、必要機材や設備、運用体制についてはリスクアセスメントの結果次第で要件を今後決めていく想定。
社会実装に向けた取り組み	■ 事業の黒字化： 機体やその他必要設備のコスト、バッテリーコスト、運用コストを削減する必要性が考えられる。 ■ 社会受容性の確保： 住民が民家上空を飛行することに抵抗感を持っているため、実証前に地元のケーブルTVや役所発信の回覧板などを使って、周知の徹底を行う。特に実証前日からはルート直下に当たる道路沿いには、ドローンが上空を横断する可能性がある旨を周知させる必要がある。

その他実証実績

■ 運航管理サービスシステムC.O.S.M.O.S.を用いた1対多運航(国産機体3機)/山梨県北杜市/2022年07月12日～07月14日

41 群馬県安中市における民家上空飛行・空荷なし飛行による効率的な物流網構築

過疎地(中山間部・平地)　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：　株式会社NEXT DELIVERY　近藤建斗(kondo@nextdelivery.co.jp)
デロイト トーマツ コンサルティング合同会社　松崎健(pj_drone_reduce_co2@tohmatsu.co.jp)

地域	群馬県安中市	地域概要	■ 人口：55,114人(R5.2時点) ■ 高齢化率：36.6%(R3.10時点) ■ 産業：小売業・製造業(化学工業・製錬) 出典：Googleマップ
配送物	日用品・食品(特産品弁当/3個・地元野菜/4~5kg・処方箋/3袋・日用品/~1kg)		
使用機体	AirTruck(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：レベル4飛行の実証・事業運営を見据えたかたちで実証実験を行うことにより、運営オペレーションや事業性等に係る課題を把握し、解決策や持続可能な事業形態を検討する。

■ 運航実績(期間)：2022/02/08
■ 運航頻度：実証期間中に1回
■ 料金体系・金額：検討中

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 交通インフラが十分ではなく、免許返納者も一定数いる中で、地域住民が買物へ出かける際に不便・困難が生じている。
■ 通院や医薬品受取のために時間と手間が発生している。

ドローンの提供価値

■ 市街から離れた集落の住民や移動手段を持たない住民をはじめ、地域の方にとっての医療サービスや小売サービス利用利便性を高める。
■ デポ（商品をストックした配送拠点）が運営されることで地域に活気がもたらされる。

今後実装で配送予定の荷物	未定	他事業とのマルチユース方針	防災

実施体制

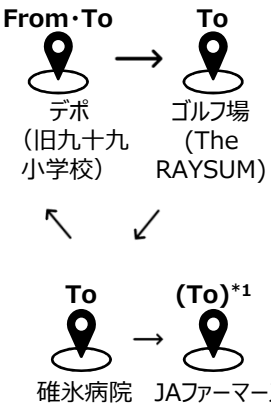
【運営主体】株式会社エアロネクスト・セイノーホールディングス株式会社
【プロモーター】デロイトトーマツコンサルティング合同会社 【場所提供・協力】 安中市役所

機体・設備等

機体名	AirTruck(ACSL社製)
ペイロード	5.0kg
航続距離	20km
航続時間	48分(ペイロード3.5kg)
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	耐候性(風速：10m/s)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：有人地帯上空飛行を含む配送需要を広くカバーする幹線となる経路
■ 飛行距離：1周計20.7km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ ドローンを複数拠点間で併用することで、配送可能範囲を拡張し、広範囲の需要を取り込み稼働率向上を狙う(マルチホップ配送)
- ➢ 生産・加工・消費の流れをドローン配送の配送ルートとすることで、空荷配送を最小化し、収益化を図る(チェーンドローン配送)



*1 電動自転車により移動

41 群馬県安中市における民家上空飛行・空荷なし飛行による効率的な物流網構築

過疎地(中山間部・平地)　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数約21名）
離陸前 @デポ	■ 地域の農作物の集荷 ■ 農作物・水産品のドローン搭載	操縦者(プロポ)・荷積み/1名
飛行	■ 飛行状況確認 ■ 補助者による飛行監視(一部区域は補助者なし目視外飛行)	操縦者/1名、補助者/14名
着陸後・離陸前 @ゴルフ場	■ ゴルフ場施設内への荷物の自動切離し ■ ゴルフ場従業員への食品受渡し ■ ゴルフ場レストランにおけるお弁当加工／施設内での料理配送 ■ お弁当のドローン搭載	操縦者(プロポ)・荷下ろし・荷積み/1名
飛行	■ 飛行状況確認 ■ 補助者による飛行監視(一部区域は補助者なし目視外飛行)	操縦者/1名、補助者/14名
着陸後・離陸前 @病院	■ 病院付近の駐車場への着陸・お弁当引渡し ■ 医師によるオンライン診療・薬剤師によるオンライン服薬指導後、医薬品を薬剤師がプロポ操縦者に受渡し・ドローン搭載 ■ 日用品も調達・混載	医師/1名、薬剤師/1名、操縦者(プロポ) ・荷下ろし・荷積み/1名、自転車配送員/1名
飛行	■ 飛行状況確認 ■ 補助者による飛行監視(一部区域は補助者なし目視外飛行)	操縦者/1名、補助員/14名
着陸後・離陸前 @デポ	■ 着陸確認 ■ 医薬品・日用品を患者に受渡し	操縦者(プロポ)・荷下ろし/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：有人地帯上空飛行もあったことから計14人の補助員を動員し安全確保を図った。／飛行の速度と高度、アプローチをうまく調整することで、墜落時に被害が及びうる帯域における住宅数を最小化した。
■ 社会受容性の醸成：住民へのポスティング・質問受付によって、住民への許可取りを事業者と連携し実施。（200世帯程度）

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 配送品目の拡充：配送需要が継続的に発生するサプライチェーンを結んだユースケースの更なる拡充が必要である。 ■ 収益性の確保：デポを中心に地域の多様なニーズを巻き込み稼働率確保を実現する必要がある。／マルチホップ配送を実施し、少ないドローン数で同地域の配送需要を賄えるようなオペレーションを確立することでコスト削減を行う必要がある。／レベル4飛行を可能とし、補助員の削減を行う必要がある。／難易度の高いルート設計であったことから、当該ノウハウを同様の地域への参入を考える事業者に対して販売することで、事業収益に転換できるようにしたい。／ハイエンドなゴルフ場と連携しているため、敷地内における物資輸送にも活用し、物資調達の労力削減・エンタメの観点から付加価値の高い配送サービスを構築・展開していきたい。 ■ 医療法の順守：医薬品を受領する現場に患者を複数人以上を同時に招集する場合、診療所登録が必要になることから、今後事業体制を構築する上では対応が必要となる。 ■ サービス品質改善：オンライン診療・服薬指導においては、ユーザーインターフェース等の使いやすさだけでなく、受診の適正さ・継続性を担保すべく第三者モニタリング等までを見据える必要がある。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション：補助員を大幅に削減できるとともに、市街地付近からの配送が可能となることで、多様な品目の配送を行えるようになるため、収益性の改善が見込まれる。 ■ 事業採算性：14名の補助者を必要としているが、不要となるため多大な人件費削減につながる。移動距離も最大25%削減できることから、配送効率が高まり、収益性改善につながる。
社会実装に向けた取り組み	■ 拠点の機能強化：旧九十九小学校にデポを設置し、周辺地域の求める多様な商品取扱いを増やし、拠点機能強化を図ることで利便性を高め稼働率向上を目指す。 ■ 社会受容性の醸成：マルチホップ配送・サプライチェーン配送等で空荷での飛行時間を削減・トラック配送距離削減を図ることで、CO2削減に貢献することで社会受容性を確保する。／また、高齢者も多い地区となることから、地域の医療困難者・買物困難者救済の手段としても貢献することで地域住民から受け入れられるサービスに成長させていく。

その他実証実績

■ なし

42 北海道十勝総合振興局上士幌町における上士幌ヒト・モノMaas推進事業

過疎地(中山間部・平地)　その他

実証の基本情報

問い合わせ先：株式会社NEXT DELIVERY　近藤建斗(kondo@nextdelivery.co.jp)

地域	北海道十勝総合振興局上士幌町
配送物	日用品(文具等/～5kg) 食料品(フードデリバリー/1～2kg) 医薬品(牛の受精卵/3kg弱)
使用機体	AirTruck(ACSL社製)
社会実装の時期（予定）	2023年2月

地域概要

実証内容詳細

事業のイメージ

今後実装で配送予定の荷物	医薬品/宅配荷物/牛乳検体
他事業とのマルチユース方針	未定

- 補足事項：陸路(軽バン)によるハイブリッド輸送を実施中
- 運航実績(期間)：2021年4月～現在
- 運航頻度： 決まった頻度で運航していない(計50回)
  ※現在定期配送を準備中、将来的には夜間を含む毎日配送可能としたい。
- 料金体系・金額：1回あたり無料　（期間限定）※将来的な収受については未定

ドローンがアプローチする地域の課題

- 既存の配送手段では、従前の物流サービスの品質を維持できないエリアがある。
- 現在受精卵を冷凍配送しているが着床率が悪く課題があり、常温輸送に変換し、着床率を向上させたいというニーズがある。

ドローンの提供価値

- 物流網を維持困難な地域に対して改めて配送インフラを構築することができる。
- 地域における畜産業の生産性向上に寄与できる。また、畜産農家の移動労力の削減にも寄与。

実施体制

【運営統括/機体運航統括】 株式会社NEXT DELIVERY
【機体提供】 株式会社ACSL、株式会社エアロネクスト
【新スマート物流機構統括】 セイノーホールディングス株式会社
【場所提供】 北海道上士幌町

機体・設備等

機体名	AirTruck(ACSL社製)
ペイロード	5kg
航続距離	20km
航続時間	35分(ペイロード3.5kg)/50分(ペイロード5kg)
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
その他特徴	運用風速:~10m/s
その他設備(ポート等)	置き配機能、4D GRAVITY®搭載、ドローンスタンド

配送ルート

- 飛行経路：市街地・遠隔地合計14拠点を結ぶ配送ルート
- 飛行距離：片道～10km程度
- ルート設計上の工夫：
  - 個宅付近まで配送を行い利便性を高めている。
  - 市街地は陸送・遠隔地はドローンと役割分担することで全域で高い物流効率実現
  - TMS(Transpotation Management System)で空陸での最適ルートを導出

From：ビジネス拠点(ドローンデポ ※新スマート物流拠点)
↓
To：ビジネス拠点(ドローンスタンド) ※飲食店や個人宅等

42 北海道十勝総合振興局上士幌町における上士幌ヒト・モノMaas推進事業

過疎地(中山間部・平地)　その他

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数5名）
離陸前	■ 専用システムにて受注を確認(顧客は専用アプリにて注文)→配送依頼	1名 （注文受付＆荷物梱包＆荷積み1名）
飛行	■ 自動飛行→目的地に到着後、置き配(荷物の切り離し)→自動飛行(離陸地点に帰還)	3名 （遠隔運航パイロット1名/現地パイロット2名）
着陸後	■ (顧客)置き配荷物を受取り ■ ドローンパイロットが受渡→(顧客)荷物を受け取り	1名 （運航管理＆現地パイロット1名）

運航上の注意・実施にあたっての取組

■ 社会受容性の確保：
地域住民への説明会を徹底した。
次世代高度技術活用による「持続可能な未来のまちづくり」に向けた包括連携協定を町役場と締結した。

課題・対応策

本実証において把握された課題

■ 法規制：法規制(物件から30m距離確保)により、離着陸地点にパイロットの配置が求められるため、体制構築と運用コストに課題が生じた。
■ 技術開発：バッテリー性能向上が必要であるが、当社の調達要求に応えられるバッテリー開発会社が国内に存在していないため、サプライヤー側と連携ができずフィードバックが効かない。

レベル4解禁の影響

■ オペレーション：遠隔操縦による運航の場合、現地へのパイロットの配置が不要となるため、人員削減を見込むことができる。
■ 安全性確保：離発着場所での離着陸精度に係るデータの蓄積に基づき、着陸時のより一層の精度向上が求められる。
■ 技術開発：有人地帯上空飛行にあたり、高精度地図による運航状況の管理や遅延のない通信システムの確保等が必要になる。更に、有人機との情報連携を行う必要もあると考えているが、現状は有人機の運航状況のリアルタイム情報共有が十分にできていないことが課題である。
また、運営人員削減のためには、荷物の受領・保管・積み替えを無人で行えるドローンポートの開発が必要である。
■ 社会受容性の確保：民家上空を飛行できるようになり騒音等への懸念が生じることが想定され、地域理解を得ることが一層難しくなると考える。
■ 法規制：①受け渡しオペレーション、荷物取り扱いの規制が一層厳しくなることが予想される。
②現地へのパイロットの配置が不要となることに加え、150m未満低高度での飛行であれば、補助者の配置も不要となることから、更なる運営人員削減を見込むことが出来る。
■ 環境問題への対応：
共同配送を実施することにより、大幅なCo2削減を見込むことができる。地域内の交通困難な地域や僻地とされている地域へドローンでアプローチし、配送オーダーが多い地域へ陸送でアプローチする配送網の集約が有用である。

社会実装に向けた取組み

■ 町内での物流ニーズの調査を継続的に実施している。
■ スマート×サステナブルな社会の実現を掲げ地域からの後押しを得られるよう取り組んでいる。

その他実証実績

■ 全国32自治体で実証実験を実施中

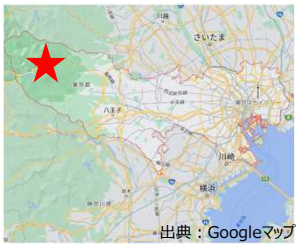
43 東京都西多摩郡奥多摩町における ラストワンマイル配送の試行

過疎地（中山間部・平地）　その他

実証の基本情報

問合せ先：日本郵便株式会社　オペレーション改革部：operation-kaikaku-kikaku.ii@jp-post.jp

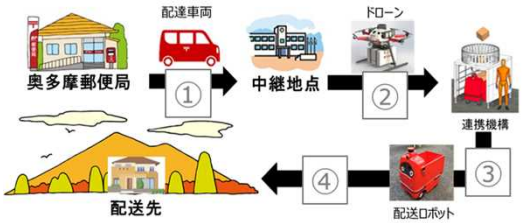
地域	東京都西多摩郡奥多摩町	地域概要	■ 人口：4,719人 ■ 高齢化率：50.0% ■ 主な産業：観光業・石灰石鉱業
配送物	その他(郵便物等)／1.7kg以内		
使用機体	PF2(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	2023年度以降		



実証内容詳細

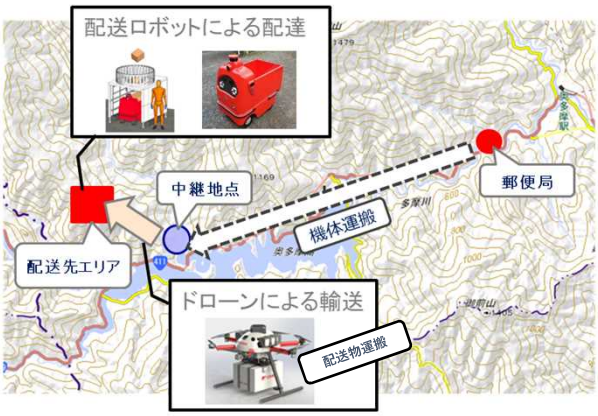
事業のイメージ

【配送フロー】



① 奥多摩郵便局から中継地点まで配送物を運搬
② 中継地点から配送エリアへドローンで輸送し、ドローンから連携機構への配送物の受渡し
③ 配送エリアに設置された連携機構から配送ロボットへ配送物を受渡し
④ 受取人さま宅まで配送ロボットにより配達

<配送経路>



（地図出典：国土地理院地図を日本郵便で編集）

■ 運航実績(期間)：2021/12/01～2021/12/24(平日のみ)
■ 運航頻度：非公開
■ 料金体系・金額：追加料金なし

ドローンがアプローチする課題・提供価値

■ 今後の生産年齢人口の減少した社会に向け、配送業務の省人化、効率化により中山間地域等での物流インフラを維持する。

実施体制

【プロジェクト取りまとめ/ドローン・配送ロボットの運行管理/関係者調整/法令等の手続】 日本郵便株式会社
【機体提供/運航支援】 株式会社ACSL

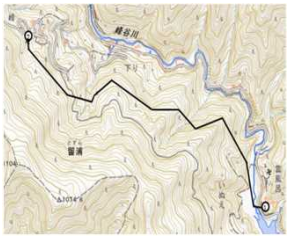
機体・設備等

機体名	PF2(ACSL社製)
ペイロード	1.7kg
航続距離	10km
最大飛行時間	約27分(ホバリング時)
最高速度	36km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	耐候性(風速：10m/s、降水量：10mm/h)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：中継地点～配達先(右図)を飛行
■ 飛行距離：往復約4km
■ ルート設計上の工夫
- ➢ 第三者や物件の安全確保のため、可能な限り道路横断が少なく、山間部を飛行するルートを設計
- ➢ 道路横断の際は、補助者を配置し、目視で人や車両の通行がないことを確認

From　公共施設（奥多摩フィールド）
↓
To　公共施設（峰生活改善センター）



43 東京都西多摩郡奥多摩町における ラストワンマイル配送の試行

過疎地（中山間部・平地）　その他

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数2人）
飛行前	■ 奥多摩郵便局から中継地点まで集配車両で配送物を運搬 ■ ドローンの飛行前点検等を行った上で、到着した配送物をドローンに搭載	遠隔自動操縦者/1名 補助者/1名
飛行中（配送）	■ 物件投下地点上空まで自動飛行し、機体の位置情報と機上カメラ画像で周囲の安全と投下位置を確認後、自動で高度3mに降下	遠隔自動操縦者/1名
配送後	■ 配送物を配送ロボットとの連携機構へ投下後、ドローンは中継地点へ帰還	遠隔自動操縦者)/1名 補助者/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
運航前準備時に、奥多摩町役場及び自治会のご協力のもと、飛行ルート付近のお客さまに対して周知文の回覧を行った。
運航体制の面では、遠隔自動操縦者、補助者を配置し、遠隔自動操縦者と補助者が連携して第三者の立入り管理を行い、車両・歩行者の通行状況等を確認しながら飛行させた。また、注意喚起看板を設置し第三者に対して注意喚起を行うとともに、道路を横断する際は、自動で一時停止を行い、遠隔監視によって第三者の存在がないことを確認したうえで通過させるよう運用した。さらに、離陸前の各種気象情報の把握や、飛行中の速度と機体の姿勢角から上空の風向・風速の推計をすることで、ドローンの運航可能範囲内の環境であることを確認しながら運営した。

■ 通信確保：
準備段階において複数の通信機器を比較し、加えて、実際に機体を飛行させることで飛行ルート上の通信状況の現地把握を行うことで、通信状況の良い通信会社を選択した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 通信環境の担保： 離陸地点や配送先付近に携帯電話基地局が存在しているものの、LTE通信が十分に確保できない場所が多く点在し、設計をできる飛行ルートが制限された。 ■ 配送ロボットとの接点： ドローンから配送ロボットに受け渡す「連携機構」の物理構造上の課題や、より確実に物件投下を行うための運航技術面の課題、オペレーション面で改善すべき要件を洗い出した。
レベル4解禁の影響	■ 郵便局を起点とした実用化の推進： 全国に配置されている集配機能を持つ郵便局の多くは町の中心部に立地していることから、仮に郵便局をドローンの発着地点とする場合には周囲の住宅や道路の上空を通過する必要が生じる。しかし、レベル4飛行が解禁された後に補助者の配置や立入り管理措置を講じることなく飛行可能となれば、ドローンによる配達の導入が推進されることが想定される。
社会実装に向けた取り組み	■ 実装に向けて： 2021年度のACSL社、日本郵政キャピタル社との資本・業務提携を前提に、ドローン物流専用機の開発状況を踏まえつつ、配送・輸送の適合エリアの精査と具体化を進める。また、制度への対応や費用対効果の検証を進める。初期的には中山間地域から、本格的な実用化を目指すことを考えている。

その他実証実績

■ 「レベル3」個宅配送試行/東京都西多摩郡奥多摩町/2020年3月～2022年1月

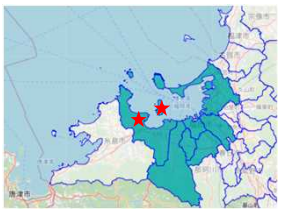
44 福岡県福岡市における住民の買物支援

過疎地（離島）　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：　ANAホールディングス株式会社：川合 絵菜(e.kawai@anahd.co.jp)
株式会社セブン-イレブン・ジャパン：長尾 大志(nagao-Hiroyuki@sej.7andi.co.jp)

地域	福岡県福岡市	地域概要	■ 人口：1,596,953人 ■ 高齢化率：28.7% ■ 主な産業：小売業・サービス業
配送物	日用品・食品(コンビニ商品)/1.7kg		
使用機体	PF-2(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期(予定)	検討中		



出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ

■ 補足事項：お客様の注文に応じ、能古島内の5か所の配送先のいずれかに店舗からドローンで配送
■ 運航実績(期間)：2022/10/19~2022/10/23
■ 運航頻度：注文に応じて配送(12:00~20:00)
実証時配送料：110円(税込み)
※実装時については検討中

ドローンがアプローチする地域の課題

■ 離島・山間部及び郊外における商店減少に伴い食料品・日用品等の買物困難エリアが増加している。
■ 高齢に伴い買物困難者が増加している。
■ 自動車での買物行動に伴い、CO2排出量が増加している。

ドローンの提供価値

■ 配達時間の短縮による配送効率化と、配送のオンデマンド化が可能となる。
■ 配送可能エリアを拡大できる。
■ 配送員(労働者)不足を解消(省人化)する。
■ CO2排出量を削減する。
■ 買物困難者に対して買物手段の選択肢を提供する。
■ 買物時間帯を拡大し、利便性を向上させる。

今後実装で配送予定の荷物	日用品、医薬品などを検討中
他事業とのマルチユース方針	物流、防災、復路の活用

実施体制

【運営統括】 ANAホールディングス株式会社、株式会社セブン-イレブン・ジャパン
【協力】福岡市

機体・設備等

機体名	PF-2(ACSL社製)
ペイロード	1.7(kg)
航続距離	10km程度　※ただし、水平移動距離、当日の風向・風速に依存
航続時間	17分（1.5kg搭載時）※ただし、水平移動距離、当日の風向・風速に依存
最高速度	72km/h
動力源	リチウムイオン電池
通信方式	LTE通信
機能・特徴	耐候性(風力：10m/s)
その他設備(ポート等)	店舗敷地内の可動式ドローンポート

配送ルート

■ 飛行経路：第三者や物件の安全確保のため、洋上を主な飛行経路として設定
■ 飛行距離：片道約4.4~5.5km
■ ルート設計上の工夫：
- ➢ 離着陸する店舗がDIDのため、最短で洋上に出られるルートを設計
- ➢ 橋を通過する際、機体を洋上で一時停止させる前提でルートを設計
- ➢ 夜間の離着陸安全性確保のためポートにライトを点灯させたことに加え、着陸ポートは広いエリアを選定
- ➢ 事前に夜間に飛行テストを実施し、機体の視認性や視認範囲を確認してルートを設計

From
セブン-イレブン　横浜2丁目店

44 福岡県福岡市における住民の買物支援

過疎地（離島）　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員(総数7名)
離陸前	■ ANAHD開発の配送管理システムによる配送注文を受領 ■ 運航者が運航可否判断	■ ANAHD：5名 パイロット/1名・手動操縦者/1名・運航補助者/3名 ■ SEJ/1名 注文対応/1名
飛行	■ 配送物の荷付け ■ 離陸準備 ■ ドローン配送	■ ANAHD：6名 パイロット)/1名・手動操縦者/2名・運航補助者/3名 ■ SEJ/1名 荷物搭載/1名
着陸後	■ 着陸確認 ■ 自動で荷物切り離し→安全管理措置 ■ お客様配送物受け取り ■ バッテリー交換後再離陸	■ ANAHD：6名 パイロット/1名 手動操縦者/2名 運航補助者/3名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
気圧による高度変化のモニター、テレメトリーのモニターによって通信途絶を回避した。

■ 安全性確保：
自社開発の位置情報取得機能を使用した。遠隔自動操縦やプロポ操縦が可能な補助者を配置した。住宅・道路・配送先に補助者を配置し、操縦者と情報連携することで、歩行者や車両等の通行状況を把握した。気象情報を把握し情報共有した。消防署などとの連携を実施した。

■ 地元調整：
福岡市とともに実施エリアの各自治会長などと連携し、回覧板での周知や事前の説明会を実施した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション：プロポレスでの運航による運営人員の削減、補助者の削減、無人での荷物受渡し方法の検討、夜間配送における離着陸場所の安全性を担保する方法の検討、現行の航空法では夜間目視外飛行の申請が難しいためにその対応方法の検討、配送サービスの長時間化に伴う対応人員の確保、道路横断時の補助者と操縦者とのコミュニケーションの難しさへの対応、を考える必要がある。 ■ 通信確保：洋上や山間部の通信が微弱であること、LTE上空通信が高額であること、利用できる通信プランのバリエーションが少ないこと、事前の電波調査を必要とすること、電波塔の電波周波向きの確認など通信状況を把握するための工夫を必要とすること、などが課題点として把握できた。 ■ システム・機体：気象観測機能(リアルタイム・予測)や離着陸時の関係者への通知機能が必要である。
レベル4解禁の影響	■ 通信確保：現状はオープンLTEを利用していたが通信環境にばらつきが生じていた。そのため、上空でも安定した通信強度で利用をできるLTE通信環境又は衛星通信網が必要になると考えている。 ■ オペレーション：飛行ルートの設計時には、各種申請に要する時間が短縮される可能性がある。収支面では人件費の改善を見込むことができる。ただし、初期的には、レベル3とレベル4では必要とする人員数や役割は実質的に余り変わらないと考えている。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の確保：自治体及び各自治会長と連携し、回覧板による周知や事前説明会を実施した。また、期間中に自治会のイベントでドローンを飛行させ、地域住民がドローンに触れられる機会を作った。 利用者にアンケートを実施したところ、人によって騒音に対する感じ方にバラつきがあったため、対応の是非を検討している。 ■ 事業性：運航に関わる人員の削減を目指すため、店舗店員による運営作業の可否を検証した。実装するエリア特性を踏まえて、サービス内容(曜日・時間等)に変化を持たせることを検討する必要がある。

その他実証実績

■ ドローンを活用した物流サービス等のビジネスモデル構築に関するプロジェクト/東京都西多摩郡日の出町/2021年11月29日～12月19日 (12月3日よりサービス開始)

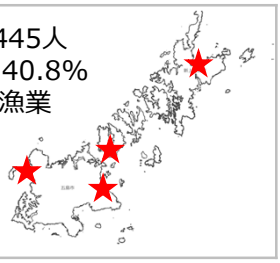
45 長崎県五島市における住民の買物支援

過疎地（離島）　日用品・食品

実証の基本情報

問合せ先：そらいいな株式会社/土屋浩伸(hironobu_tsuchiya@sora-iina.com)

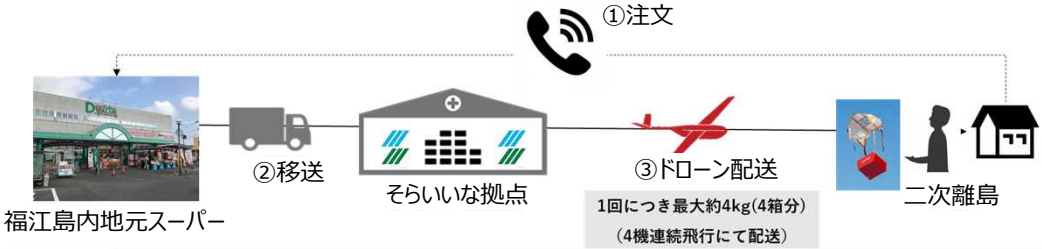
地域	長崎県五島市嵯峨島・久賀島
配送物	日用品・食品(お弁当・総菜乳製品・卵・果物・野菜等)/1回1kg
使用機体	Sparrow(Zipline社製)/固定翼型
社会実装の時期（予定）	レベル4対応時期未定。レベル3での配送実用化（商業飛行開始）は、23年度初頭を予定。
地域概要	■ 人口：35,445人 ■ 高齢化率：40.8% ■ 主な産業：漁業



実証内容詳細

事業のイメージ

■ 目的：離島の皆さまに、新たな買物行動の選択肢をご提案すること。継続的な事業の磨き上げにより、五島の皆さまにとって、ドローン配送を当たり前の選択肢とする。



ドローンがアプローチする地域の課題	■ 五島市の二次離島には商店のない島、個人商店のみの島が多く、島民のほぼすべてが中心市街地のある福江島に定期船や自家用船で1週間から2週間に1回程度、まとめ買いに行っている。二次離島は高齢化率が高く、年々移動に対する負担が増えている。また、パン類、惣菜、弁当類はまとめ買いをしても日持ちしない。
ドローンの提供価値	■ ドローン配送により、日持ちのしない食品類も含め、必要都度、島に居ながらにして購入が可能な状況を設定している。

■ 運航実績(期間)：2022/09/26～
■ 運航頻度：久賀・嵯峨島向け各4回/日
■ 料金体系・金額：実証のため無料(今後設定)

今後実装で配送予定の荷物	日用品
他事業とのマルチユース方針	検討中

実施体制

【配送品目/受発注/支払方法の協議先】 ダイキョービックバリュー福江店
【運営統括/ドローン運航/住民周知】 そらいいな株式会社
【機体提供/購入元】 Zipline International Inc.

機体・設備等

機体名	Sparrow(Zipline社製)
ペイロード	1.75kg
航続距離	拠点を中心に半径80km
航続時間	180分
最高速度	100km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	耐候性(風速：14m/s・降雨量：50mm/h)
その他設備(ポート等)	発射設備・機体回収装置・バッテリー充電設備など

配送ルート

■ 飛行経路：海上レベル3飛行を実施
①9/26～五島市嵯峨島向け
②12/5～五島市久賀島蕨町・野園向け
■ 飛行距離：
①片道約45km②片道約13～21km
■ ルート設計上の工夫：
➢ 無人地帯である海上を飛行するルートを設計
➢ 事前に飛行経路の上空のLTE電波強度を実測の上、ルートを設計

From　離着陸拠点(そらいいな株式会社拠点)
↓
To　嵯峨島/久賀島 投下配送先

出典：Googleマップ

45 長崎県五島市における住民の買物支援

過疎地(離島) | 日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数4名）
離陸前	■ そらいいな拠点での荷物の受け取り ■ 商品の正誤確認 ■ こん包	1~2名 ※現行の配送規模の場合
飛行	■ 離陸 ■ 飛行中の管制 ■ 御注文者様との荷物受渡し対応	離陸時の作業/4名 飛行中の管制/1名 ※現行の飛行規模の場合 荷物受渡し時の連絡対応/1名
着陸後	■ 着陸(機体の回収)	着陸時の作業/4名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
御注文者様に、投下配送先まで、到着の5分前に来るように依頼している。
到着後、拠点担当者と電話の上、周辺の安全状況の確認を行い、配送を実施している。
安全確認が完了するまでは、手前の待機経路上でドローンを待機させ、投下を実施しない形としている。

本実証において把握された課題

■ ルート設計：
レベル3飛行において、投下配送に適した場所を確保する難易度が高い。
有人地帯上空を飛行しない条件における飛行経路の設計が必要である。(飛行経路の限定)
長距離飛行に伴い、海上のLTE電波強度の事前確認が必要である。(コスト・工数負荷大)
■ エンドユーザー利便性：
高齢者を含む誰しもが継続して使いやすい注文インターフェースの設計が必要である。
投下場所から自宅までのラストラストワンマイルの移動に関する課題の解消が必要である。

レベル4解禁の影響

■ オペレーション：
拠点と目的地を可能な限り最短経路で結ぶことが可能となる。
投下配送先を利便性の高い場所(お住まいの住居により近い位置)に設定が可能となる。
拠点での離着陸時の補助者対応が不要となる。
■ 型式認証対応：
型式認証、機体認証にかかる費用をオペレーションコストに反映させた場合の損益分岐点の検証が必要である。
■ 社会受容性の確保：
上空を通過する集落、世帯様向けへの個別説明会の開催など、より局所的かつ丁寧な事前説明が必要と想定される。

社会実装に向けた取り組み

■ 社会受容性の確保：
市内全世帯へのチラシの配布、対象地域の住民の皆さまへの説明会等を実施する。
■ 収益性の確保：
利用者様の効用及び、配送体制ごとの事業コストの確認を行い、持続可能なサービス体制及び、配送料水準の見極めを実施する。
食品・日用品配送先の拡大を行い、拠点に配送需要を束ねることで、1フライト当たりのコストの低減を狙う。

その他実証実績

■ なし

46 大分県津久見市における住民の買物支援

過疎地(離島)　日用品・食品

実証の基本情報

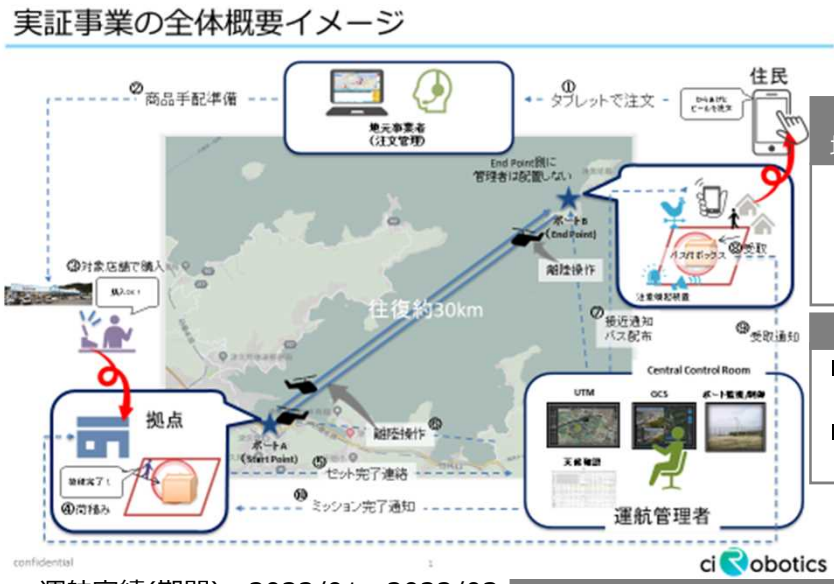
問合せ先：ciRobotics株式会社/北出(cirobotics@cirobotics.jp)

地域	大分県津久見市無垢島	地域概要	■ 人口：15,936人 ■ 高齢化率：45.0% ■ 主な産業：石灰産業
配送物	日用品・医薬品(惣菜・野菜・処方された医薬品等)/約5kg		
使用機体	ciDroneSR(ciRobotics社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

出典：Googleマップ

実証内容詳細

事業のイメージ



ドローンがアプローチする地域の課題

- ■交通手段が1日1便のみ運行される船しかない。
- ■高齢者が多数住んでおり、緊急時の医療対応に課題がある。

ドローンの提供価値

- ■ 必要な物資を必要な時間に配送できる。
- ■ ドローン配送により新たなコミュニティが形成される。

- ■ 運航実績(期間)：2022/01～2022/03
- ■ 運航頻度：最大4回/日
- ■ 料金体系・金額：500円/回

今後実装で配送予定の荷物	医薬品、日用品
他事業とのマルチユース方針	災害時の緊急的な資材搬送

実施体制

【運営・オペレーション】 ciRobotics株式会社・株式会社kiipl＆nap 【機体開発】 ciRobotics株式会社
【関係者調整】 大分県 【場所提供】 大分県津久見市

機体・設備等

機体名	ciDroneSR(ciRobotics社製)
ペイロード	5kg
航続距離	30 km
航続時間	40分
最高速度	108km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	耐候性(風速：14m/s)・荷物投下システム
その他設備(ポート等)	ー

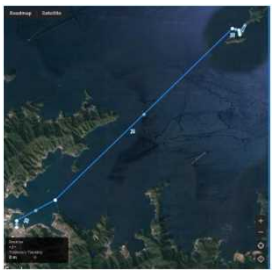
配送ルート

- ■ 飛行経路：海上を飛行
- ■ 飛行距離：片道約15km
- ■ ルート設計上の工夫：
  - ➢ 落下係数を考慮し、墜落が発生しても第三者に被害が発生しないルートを設計
  - ➢ レベル3の航空法申請であったため、その他細かな安全対策を徹底しルートを設計

From：ビジネス拠点(津久見港離島ターミナル)

↓

To：無垢島



46 大分県津久見市における住民の買物支援

過疎地(離島)　日用品・食品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数3名）
離陸前	■ 事前に日用品等の購入をアプリで手続を行い、荷物を手配 ■ 機材の準備と飛行前点検を実施し、飛行準備を実施	荷物手配/１名 機材準備/１名 オペレーション/１名
飛行	■ 自動飛行をスタートさせて、着陸地点で安全をドローンのカメラで確認して、自動着陸	離陸側補助者/１名 オペレーション/１名
着陸後	■ 着陸後荷物を切り離し、再度離陸ポイントまで帰還	離陸側補助者/１名 オペレーション/１名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：
携帯回線で飛行させるため常に電波状況の確認が必要であるため、通信強度を常にモニタリングし、状況に応じてカメラ品質を落とすなど通信遮断が発生しないようにオペレートを行った。

■ 天候での実施判断：
海上での飛行のため陸地での飛行より風・雨の影響が強い傾向があった。そこで、明確な実施判断を定めることによって安全な範囲での運航を行った。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 収益性の確保： ドローン運用にかかる費用と利用者からの配送料が全く合わず、適正価格にすると、とても定期的に利用できる配送料ではなくなる。 ■ 地元企業での運用： 今回はメーカーが運用を実施したが、本来は必要なエリアにおいて地元企業が運用するという形を取らなければ実運用は難しい。しかし、機材の取扱いが難しく、操縦技量がある程度必要であるため、地元企業の担い手を探すのが難しい。
レベル4解禁の影響	■ 通信確保： 今回の検証は過疎地での運用であったため、レベル4解禁の影響はない。ただし、今後第三者上空空域でのドローン配送を実施するには、今回のように携帯回線を用いて長距離輸送を可能とするシステムが必要である。
社会実装に向けた取り組み	■ 事業の黒字化： 災害時の運用は公費からの補助を想定している。 ■ 社会受容性の確保： 実証実施前には地元自治体への地元説明会を開催しており、実証には地元の方にも参加いただいている。今後も自治体と連携しながら住民への説明を行う予定である。レベル4解禁後も上空を飛行することに対する世間の目は厳しいと考えているため、定量的な安全性評価基準や手法を確立し、周知する必要がある。

その他実証実績

■ なし

47 愛媛県今治市における住民のための医療ネットワーク拡充

過疎地（離島）　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：株式会社プロドローン：営業部(info-jp@prodrone.com)

地域	愛媛県今治市	地域概要	■ 人口：152,532人 ■ 高齢化率：35.9% ■ 主な産業：海事産業・製造業
配送物	医薬品/約3kg ※専用BOX(温度管理・GPS付)にいれて配送		
使用機体	PD6B-Type3(プロドローン社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期（予定）	未定		

クオールホールディングス株式会社の発表資料より抜粋
(https://ssl4.eir-parts.net/doc/3034/announcement6/69350/00.pdf)

実証内容詳細

事業のイメージ

ドローンがアプローチする地域の課題

- 高齢者人口が増加してきている。
- アクセスが困難な離島などの地域において医療問題が発生している。

ドローンの提供価値

- 遠隔診療・ドローン配送によって住民の移動の負担を軽減できる場合がある。
  (船が欠航した場合でも、離島で医薬品を受取ることができる)
- 検体のドローン配送等を実現できれば、医療提供者の業務を効率化することができる。
- 災害時の物資の配送手段に用いることができる。

今後実装で配送予定の荷物	実証配送品と同様
他事業とのマルチユース方針	災害時物流

- 運航実績(期間)：2022/03/30
- 運航頻度：非公開
- 料金体系・金額：未設定

実施体制

【受託事業者】 クオールホールディングス株式会社
【機体オペレーション】 株式会社プロドローン

機体・設備等

機体名	PD6B-Type3(プロドローン社製)
ペイロード	30kg
航続距離	10km程度(ペイロードによる)
航続時間	機体のみ:約28分 4.9kg搭載時:約20分
最高速度	60km/h
動力源	バッテリー16,000mAh x 4本(標準附属)
通信方式	2.4GHz、920MHz、5.7GHz、LTE
機能・特徴	耐候性(防水:IP44、風速12m/s　※風洞試験においてペイロードなしの場合は23m/s)
その他設備(ポート等)	

配送ルート

- 飛行経路：来島海峡の海上を飛行
- 飛行距離：片道0.6km
- ルート設計上の工夫：
  - 人や車の侵入する可能性のある道路や場所をなるべく避けた飛行ルートを設計

From 大潮荘駐車場 本土
↓
To 来島 フェリー乗り場

クオールホールディングス株式会社の発表資料より抜粋
(https://ssl4.eir-parts.net/doc/3034/announcement6/69350/00.pdf)

47 愛媛県今治市における住民のための医療ネットワーク拡充

過疎地（離島） | 医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数-名）
離陸前	■ オンライン診療にて服薬指導 ■ 荷主側の薬剤師による医薬品の搭載 ■ オペレーターによる運航判断	荷積み・受渡し人員(薬剤師)/1名
飛行	■ 自動で離着陸(オペレーターは運航中はシステム監視)	操縦者/2名 システム監視者/1名
着陸後	■ ドローン着陸確認 ■ 薬剤師による医薬品受取り ■ 薬剤師を通じた対象者への受渡し	荷下ろし・受渡し人員(薬剤師)/1名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保：
補助者の配置による第三者の侵入の監視や通行の整理を行う。プロポ操縦者と自動航行システム監視者との間で情報連携する。気象状況を把握する。

■ エリア確保：
離着陸場所や緊急着陸地点の確保に向けた地権者等との調整や周辺住民への周知・許可取り等を行う。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ オペレーション： 運営に関わる人員の削減が課題になっている。仮に離着陸地点の第三者が不在であることの確認作業をする必要がなくなれば、離着陸地点に配置している人員を減らすことができる。 ■ 通信確保： 中山間地や建物・木など電波を遮断するものが多い場所ではローカルの電波が通じにくく、また、LTE環境が整っていれば通信はできるものの若干の遅延が発生している。通信確保のためには、現地調査、環境に合わせた周波数帯の選定、使用電波の冗長化が必要になる。 ■ 人員数削減（完全無人化）、ドローン価格の低下（生産台数の増加）がボトルネックになっている。
レベル4解禁の影響	■ 飛行ルート： 飛行経路設計への影響はないと考えており、配送物・量拡充に向けた課題として、飛行能力向上、制度緩和（設計する飛行ルートの自由度の向上）が挙げられる。 ■ オペレーション： 人・車・船など第三者物件の目視確認が不要となるため、安全性担保に向けた機体性能向上、フェールセーフ機能の拡充などの対応が必要になる。完全無人化を目指すにはドローンポートなど離着陸地点兼自動充電設備が必要になると考えられるため、ドローン運航管理システム（飛行する無人航空機の一括管理）と自動航行システムとの連携がされた開発が必要になる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性の向上： 自治体を巻き込んで実証実験を行い、必要な場合には各住民へ個別に説明を行っている。さらに、社会全体としてのドローン受容性を高める必要があるため、全国レベルでの情報発信を行うことが必要であると考えている。

その他実証実績

■ 広島県江田島市における住民のための医療ネットワーク拡充/広島県江田島市/2022年2月22日

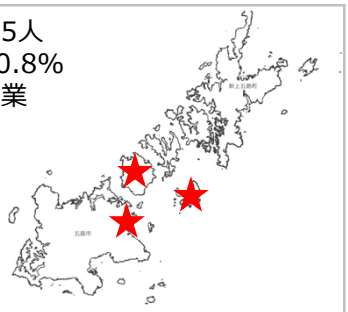
48 長崎県五島市(福江島、椛島、久賀島)における住民のための医療ネットワーク拡充

過疎地(離島)　医薬品

実証の基本情報

問合せ先：ANAホールディングス株式会社：高島　志郎(s.takashima@ana.co.jp)

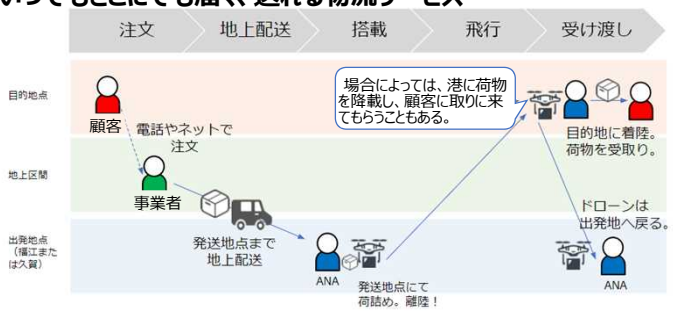
地域	長崎県五島市(福江島、椛島、久賀島)	地域概要	■ 人口：35,445人 ■ 高齢化率：40.8% ■ 主な産業：漁業
配送物	日用品・医薬品(実験のため偽薬)/5キログラム以下(ダンボール80サイズ)		
使用機体	PF-NEXT(ACSL社製)/回転翼型(マルチコプター)		
社会実装の時期(予定)	検討中		



実証内容詳細

事業のイメージ

いつでもどこにでも届く、送れる物流サービス



今後実装で配送予定の荷物	日常使い量の日用品、医薬品/10kg
他事業とのマルチユース方針	海洋ごみの把握等

補足事項：なし
運航実績(期間)：2022/2/2~(2022/3/8)
運航頻度：全平日で1日4便、ただし雨風のため実飛行は半数程度。
料金体系・金額：都度/0円 (実証実験のため)

ドローンがアプローチする地域の課題

■ へき地において買物困難が発生している。

ドローンの提供価値

■ へき地で近所に商店がない、また、自家用車を用いた移動ができないことで買物に不便を感じている方へ日用品の購入手段を提供する。
■ オンデマンド配送の実現による時間に問われない買物体験を通して生活の利便性を向上する。
■ 上記により、住民の島外流出の抑制、U/Iターンの増加による人口増、地域の活性化を実現する。

実施体制

【運営統括】 ANAホールディングス株式会社 【機体開発】 株式会社ACSL
【協力】 五島市、株式会社そらや、ダイキョーバリュー福江店、長崎大学医学部ほか

機体・設備等

機体名	PF-NEXT(ACSL社製)
ペイロード	5kg(ただし、バッテリーを含む機体総重量25kgに依存)
航続距離	15km
航続時間	約50分(ペイロード3.5kg)、約35分(ペイロード5.0kg) ※ただし、水平移動距離、当日の風向・風速に依存
最高速度	36km/h(水平)※当社における制限速度
動力源	バッテリーLiPo 6S(4本)22,000mAh若しくは17,000mAh
通信方式	ドローン用に周波数が割り当てられたLTE回線
機能・特徴	オートパイロット　ACSL AP3
その他設備(ポート等)	

配送ルート

■ 飛行経路：海上を中心に、一部市街地道路横断あり
■ 飛行距離：13km
■ ルート設計上の工夫：
　➢ 事前にLTE通信環境調査を行い、レベル3飛行で、安定的な通信確保が可能で、かつ道路横断が極力少ないルートを事前に調査しルートを設計

出典：Googleマップ

48 長崎県五島市(福江島、椛島、久賀島)における住民のための医療ネットワーク拡充

過疎地(離島) | 医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数5～9名）
離陸前	■ バリュー様が顧客から電話で注文を受け付け ■ 会計を行い、品物をこん包 ■ バリュー様が店舗から発送地点まで地上配送	運行管理者・機体事前確認・荷積み人員・荷物用意人/2名
飛行	■ ANA及びそらやがドローン搭載、運航 ■ 配送物の荷付け ■ 離陸準備→ドローン配送	運航操縦者・補助者/3～5名
着陸後	■ 着陸確認 ■ 安全管理措置 ■ お客様配送物受け取り(サポーターから手渡し)	荷下ろし・受渡し人員・運航操縦者/2名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 通信確保：機体カメラによる地上の状況監視の情報、高度・速度などの各種センサーの情報を得るために安定した通信回線が必要である。通信品質調査を専門とする企業との提携協定を締結した上で、事前に実際の航路上の電波状況を調査することで、問題がないことを確認した。

■ 安全性確保：社内資格保有者を遠隔自動操縦の担当者とし、プロポ操縦が可能な補助者を離着陸地点に配置した。また、社内規定によりマニュアルとチェックリストの遵守が求められており、1つ1つの手順を確実に実施する体制を構築した。さらに、リアルタイムで気象情報を把握して運営体制の中で情報連携し、地元漁協、海上保安庁、警察などとも緊密な情報共有を実施した。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 通信確保：ドローンと指令センターとをつなぐ5GやLTEといったモバイル回線の安定が必要である。現状は、元々へき地（洋上、山間部）では電波強度が低くて伝送速度が遅い、ドローン用の周波数割当てが少ない、LTE上空通信の周波数が少ないことから、通信が途絶するリスクが高い。それにより、ドローンを自動運航させているが、通信が途絶すると着陸位置誘導システムにズレが生じたり、機体を安定制御させられなくなるなどのイレギュラー事象が生じる可能性がある。よって、離着陸地点に、直接無線でドローンを制御するためのプロポを持った補助者を配置するべく、その技術を持った人員及び人件費の確保が必要である。また、実証に必要なシステムとして、気象観測機能(リアルタイム・予測)、運航管理機能、離着陸時通知機能が挙げられるが、電波の途絶や伝送速度の低下から実質的な途絶が生じる。 ■ 収益確保：既存の軽貨物便での配送料が非常に安価に抑えられているため、その価格と競争するとドローン配送からは十分な収入を得にくく、オペレーションにかかわる人員削減や機体及びバッテリーのコスト削減が必要となる。
レベル4解禁の影響	■ 飛行経路：機体落下時に人的・物的被害が極力発生しないよう、また、経路途中に安全に着陸ができる緊急着陸地点の確保をできるよう最短距離の直線ではない飛行経路を設計するため、飛行経路設計への影響は少ない。 ■ オペレーション：解禁後の人員体制は3名に削減できる予定(現行3～5名で運航)。内2名は、現行は離着陸地点に配置するドローンプロポ操縦技術者を確保する必要があったが、その必要がなくなり、バッテリー交換と荷物搭載をできる人員の配置で運営できるようになる。 ■ 技術開発：ドローンと指令センターとをつなぐためのモバイル回線の周波数割当ての増強、基地局の増設、複数機を管理する運航管理機能の新設が必要となる。 ■ コスト：店舗から直接発送を行えるようになれば、店舗から現在の発着地点である海港までの地上配送コストを削減できる。住民宅に近い場所に着陸地点を設定できれば、利便性向上に伴う依頼件数の増加によって収入増加を期待できる。機材稼働率が上がれば、コストの削減も期待できる。
社会実装に向けた取り組み	■ 社会受容性：地元自治体との協力関係の構築が非常に重要である。その関係性を前提に、地元自治会での説明会、漁協、農協などの各団体での説明会を開催する。地域全体に向けては、セミナーや広告を活用して、安全性や自動車など既存交通機関と比較した騒音レベルの情報などを説明し、ご理解をいただく。

その他実証実績

■ 長崎県五島市における、ドローン配送の臓器移植への活用を見据えた検体配送/長崎県五島市/2022年3月5日(長崎大学医学部と将来のドローンによる移植のための臓器輸送を目指し、ラットの肝臓検体を福江島から久賀島まで輸送した際の、検体への影響を調査する実験を計3フライト実施)

49 長崎県五島市・新上五島町における医薬品配送ネットワークの拡充

過疎地(離島)　医薬品

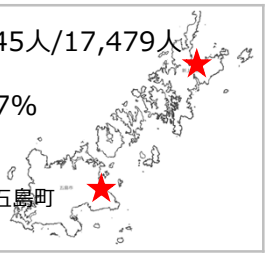
実証の基本情報

問合せ先：そらいいな株式会社：土屋浩伸(hironobu_tsuchiya@sora-iina.com)

地域	長崎県五島市・新上五島町
配送物	医薬品(医薬品卸が扱う医療用医薬品)一箱あたり数10g～数100g
使用機体	Sparrow(Zipline社製)/固定翼型
社会実装の時期（予定）	レベル4対応時期未定。レベル3での配送は実用化済み。

地域概要

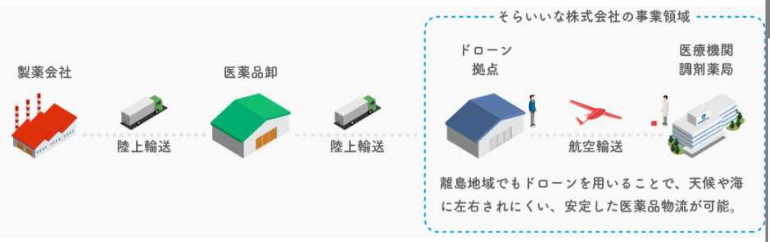
- 人口：35,445人/17,479人
- 高齢化率：40.8%/42.7%
- 主な産業：漁業/漁業
  ※五島市/新上五島町の順に記載



実証内容詳細

事業のイメージ

- 目的：「今、必要なもの」を、より早く、より確実にお届けする（緊急ニーズへの対応力強化、地域安定、持続的な物流サポート）ドローン物流事業を通し、長期的な社会課題を見据えた地域医療体制と医薬品安定供給体制の維持に取り組む。



今後実装で配送予定の荷物	日用品
他事業とのマルチユース方針	検討中

- 運航実績(期間)：2022/05/31～
- 運航頻度：各径路2~4回/日
- 料金体系・金額：委託元の医薬品卸との契約にて徴収

地域物流の現状課題

- 五島列島内の医薬品在庫拠点（医薬品卸倉庫）は五島市のみで、現在は卸担当者が自社配送車や船便等で地域内の医療機関へ配送を実施しているが、新上五島町へはリードタイムの観点から即日配送が困難で、五島市内でも遠方への自社配送は工数面で負荷がかかっている。
- 緊急時には、往復2時間以上の道のりの配送や、卸担当者が船に乗りハンドキャリーを行うなど、工数負荷が大きい。

ドローンの提供価値

- 必要な物を必要なタイミングで配送できるようになる。

実施体制

【配送品目/受発注/支払方法協議先】 株式会社翔薬、東七株式会社、株式会社宮崎温仙堂商店
【運営統括・ドローン運航・配送先医療機関協議】 そらいいな株式会社
【機体開発・購入元】 Zipline International Inc.

機体・設備等

機体名	Sparrow(Zipline社)
ペイロード	1.75kg
航続距離	拠点を中心に半径80km
航続時間	120~180分
最高速度	100km/h
動力源	バッテリー
通信方式	LTE
機能・特徴	耐候性(風速：14m/s・降雨量：50mm/h)
その他設備(ポート等)	発射設備、機体回収装置、バッテリー充電設備など

配送ルート

- 飛行経路：五島市奈留島、三井楽向けにてレベル3飛行実施※新上五島町有川向け、23年商業飛行開始見込み
- 飛行距離：片道20~70km
- ルート設計上の工夫：
  - 無人地帯である海上を飛行するルートを設計
  - 事前に飛行経路の上空のLTE電波強度を実測の上、ルートを設計

From　離着陸拠点（そらいいな株式会社拠点）

↓

To　五島市奈留島/三井楽/玉之浦/新上五島町有川各投下配送先

出典：Googleマップ

49 長崎県五島市・新上五島町における医薬品配送ネットワークの拡充

過疎地(離島)　医薬品

オペレーション

	工程	運営時の人員（総数4名）
離陸前	■ そらいいな拠点での荷物の受取 ■ 商品の正誤確認・商品の外装確認 ■ 預かり証の発行 ■ こん包	1~2名 ※現行の配送規模の場合
飛行	■ 離陸 ■ 飛行機体の管理・制御 ■ 受渡し対応 （本人確認→荷物受渡し対応→商品の異常有無確認→荷主に配送完了連絡）	離陸時の作業/4名 飛行機体の管理・制御/1名 ※現行の飛行規模の場合 荷物受渡し時の連絡対応/1名
着陸後	着陸（機体の回収）	着陸時の作業/4名

運航上の注意・実施に当たっての取り組み

■ 安全性確保
ご注文者様に、投下配送先まで、到着の5分前に来るように依頼している。
到着後、拠点担当者と電話の上、周辺の安全状況の確認を行い、配送を実施している。
安全確認が完了するまでは、手前の待機経路上でドローンを待機させ、投下を実施しない形としている。

課題・対応策

本実証において把握された課題	■ 配送品目の拡充： 現在（2023年２月時点）、ドローンによる医薬品配送ガイドラインにおいて、毒薬、劇薬等、流通上厳格な管理が必要な医薬品については実証実験の段階でドローンによる配送は避けるよう記載があるが、劇薬は流通品目全体の約4割を占め、医療機関からの緊急配送ニーズも高いため、ガイドライン改訂後、記載内容に応じた体制を構築して早期の配送実現につなげる必要がある。 ■ 収益性の確保： 医療機関様、卸様の効用及び配送ごとの事業コストの確認を行い、持続可能なサービス体制構築及び、適正な配送料水準の見極めが必要である。
レベル4解禁の影響	■ オペレーション： 拠点と目的地を可能な限り最短経路で結ぶことが可能となる。 投下配送先を利便性の高い場所(お住いの住居により近い位置)に設定が可能となる。 拠点での離着陸時の補助者対応が不要となる。 ■ 事業採算性の再検証： 機体・型式認証、ライセンス取得にかかる費用をオペレーションコストに反映させた場合の事業採算性を検証する必要がある。
社会実装に向けた取り組み	■ 拠点の機能強化： 突発的に発生したニーズへの迅速な対応及び、医療機関、医薬品卸のさらなる業務効率化を目指し、自社拠点において、薬機法等で求められる基準への対応を行い、一部医薬品等を在庫として取り扱えるようにする。

その他実証実績

■ なし