

# 運航事業者向け

# ドローン航路運航ガイドライン

# Ver2.0（案）

Guidelines on the UAS operations in UAS Lines

2026年3月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

本ガイドラインは、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)の委託業務「デジタルライフライン整備事業／ドローン航路」において作成されたものです。

## 改定履歴

Edition No.	変更頁	変更内容	発行日
1.0	-	初版発行	2025 年 5 月 15 日
1.1	改定履歴	本文修正なし パブリックコメントの実 施にともない改版	2025 年 7 月 14 日
2.0 (案)	改定履歴	2025 年度 機能改 修にともない改版	2026 年 3 月 31 日

## 目次

1. 本ガイドラインの概要	1
1-1 背景と目的	1
1-2 ガイドラインの位置づけ	1
1-3 適用範囲	2
1-4 本ガイドラインの構成	2
1-5 用語の定義	2
1-6 ガイドライン利用時の注意点	5
2. ドローン航路についての概説	5
2-1 一般事項	5
2-1-1 ドローン航路のコンセプトと設計原則	5
2-1-2 ドローン航路サービス及びドローン航路の定義	8
2-1-3 ドローン航路の構成	9
2-1-4 離着陸場の構成と共用	12
2-1-5 ドローン航路の相互乗り入れ	13
2-1-6 ドローン航路サービスにおけるステークホルダと責務	14
2-1-7 ドローン航路システム	16
2-2 UI/UX の設計指針	22
2-3 飛行申請プロセス	23
2-4 UTMとドローン航路の役割分担	25
2-5 ドローン航路構築方法	26
3. ドローン航路を利用した運航事業のコンセプト	27
3-1 ドローン航路を利用した運航の収益効果	27
3-1-1 飛行業務工数の削減効果	29
3-1-2 相互乗り入れ・一括予約による運航効率化	30
3-2 ドローン航路を利用した運航のビジネスモデル例	31
3-2-1 送電線点検・河川巡視点検・災害対応等のユースケース例	32
3-2-2 航路利用料・リソース利用料（離着陸場・機体等）の考え方	34
3-3 航路利用に係る課金・精算・与信の基本的な考え方	35
3-3-1 航路利用料・立入管理措置・機体貸出等の費用項目	36
ドローン	37
3-3-2 航路運営者との精算方法・与信の基本的な考え方	37
4. ドローン航路の利用	37
4-1 サービス提供における留意事項とサービス品質の確保	37
4-1-1 ドローン航路を介したサービス提供における留意事項	37

4-1-2 提供するサービスの品質確保 .....	38
4-2 航路利用計画の作成 .....	38
4-2-1 ドローン航路利用に向けた業務フロー .....	38
4-2-2 ドローン航路運航計画の作成 .....	39
4-3 UI/UX と航路アセット予約の基本プロセス .....	39
4-4 モニタリング・立入管理措置の活用 .....	41
4-4-1 ドローン航路運営者によるモニタリング情報の活用方法 .....	41
4-4-2 立入管理措置の提供を受ける場合の運航事業者の役割 .....	41
4-5 機体の管理・貸し出し運用 .....	42
4-5-1 航路利用に適合する機体要件と自社機体の管理 .....	42
4-5-2 ドローン航路運営者からの機体貸出を利用する場合のルール .....	42
5. ドローン航路の利用における留意事項 .....	43
5-1 安全の確保（リスクアセスメントと運航マニュアルの整備） .....	43
5-1-1 飛行マニュアルの作成 .....	43
5-1-2 リスク評価の実施 .....	43
5-1-3 緊急事態対応計画の作成と訓練 .....	44
5-2 ドローン航路運営者との契約（免責事項・保険含む） .....	44
5-2-1 契約の基本的考え方 .....	44
5-2-2 ドローン航路利用における責任の明確化 .....	45
5-2-3 保険 .....	46
5-3 セキュリティ・データ保護等 .....	47
5-3-1 セキュリティ対策の基本方針と検討事項 .....	47
5-3-2 取り扱うデータとプライバシー保護方針 .....	48
5-3-3 ドローン航路運営者・ドローン航路システム事業者とのセキュリティ連携 .....	48
5-4 異常発生時（セキュリティ事故、墜落・紛失等事故）の処置 .....	49
5-4-1 事故等発生時の対処方針 .....	49
5-4-2 事故等の原因究明 .....	49
5-5 運営体制及び教育 .....	50
5-5-1 運航体制の整備（責任者・要員配置） .....	50
5-5-2 教育・訓練（航路利用、緊急対応、セキュリティ等） .....	51
5-6 記録及び保守 .....	51
5-6-1 運航・点検・事故・教育に関する記録と保存期間 .....	51
5-6-2 航路利用に応じた機体・システムの保守 .....	52

## 1. 本ガイドラインの概要

### 1-1 背景と目的

人口減少が進むなかでも、デジタルによる恩恵を全国津々浦々に行き渡らせるため、政府は全国津々浦々へのハード・ソフト・ルールにわたる社会基盤の整備を10か年で定める「デジタルライフライン全国総合整備計画」（以下、「デジタル全総計画」という。）を2024年6月に決定した。

この計画の将来像を早期に具体化し、国民へデジタルの恩恵を迅速に提供するためのアーリーハーベストプロジェクトとして位置付けられる「ドローン航路」は、官民で協調的な事業開発・システム開発を経て、2025年3月に秩父地域及び浜松市で商用利用を開始し、送電設備の巡視・点検に加え、物流用途とのマルチユース活用に向けた検証が進められている。

政府は、この実績を踏まえ、2026年度以降にドローン航路登録制度を制度化し、全国へのネットワーク状の展開を本格化する計画である。

ドローン航路の全国展開等を通じて、ドローンがより飛行しやすい空間としての航路を整備することで、物流やインフラ巡視・点検、災害対応等のユースケースにおける無人航空機の社会実装への貢献が求められている。

本ガイドラインは、今後普及するドローン航路を活用して業務運航を行う運航事業者（以下、「運航事業者」という。）に対し、ドローン航路およびその機能を提供するシステムに関する要件を示すものである。運航事業者が、安全性・効率性の高い運航を継続的に実施するために必要なプロセスを明確化し、以下の実現を目的とする。

- **ドローン航路を活用した安全かつ効率的な運航実現**

航路品質・運航支援情報の標準化により、運航事業者が安定的に目視外飛行（レベル3、レベル3.5）を行える環境が提供される。

- **飛行許可・承認手続きの事前準備効率化・立入管理措置に係る負担軽減**

ドローン航路登録制度に基づく認証を取得したドローン航路を利用することで、運航事業者は飛行許可申請の事前や運航における立入管理措置の負担軽減を図ることができ、運航事業の効率化に寄与する。

- **相互運用性による事業拡大の容易化**

地域ごとに異なるドローン航路運営者が整備した航路であっても共通の仕様で利用できることで、運航事業者は全国で一貫したオペレーションを実施できるようになる。

### 1-2 ガイドラインの位置づけ

「運航事業者向けドローン航路運航ガイドライン」（以下、「本ガイドライン」という。）は「航路運営者向けドローン航路導入ガイドライン」（以下、「ドローン航路運営者ガイドライン」という。）にて規定される基準に基づき整備・運用されるドローン航路を活用する運航事業者に向けて、事業性と安全性を実現するために参照すべきプロセスを定義したものである。

本ガイドラインは、ドローン航路運営者ガイドラインに基づき策定される関連文書（ドローン航路サービス標準約款、ドローン航路運営マニュアル、ドローン航路利用マニュアル）とともに、運航事業者が航路を利用する際の標準的な運用の枠組みを形成するものであり、運航事業者が果たすべき役割やプロセスを体系的に示す。

また、本ガイドラインは、ドローン航路登録制度により登録された航路を利用することを前提としており、制度に沿って整備・評価された航路を安全かつ効率的に活用するための内容を含む。

さらに、ドローン航路に関わる役割分担として、ドローン航路運営者は航路の整備・維持管理を、運航事業者は安全な運航を担うことを前提に、本ガイドラインは運航事業者の視点で必要となる事項をまとめたものとなっている。

### 1-3 適用範囲

本ガイドラインは、物流や巡視・点検、災害対応等のユースケースにおいて、飛行経路の全部または一部にドローン航路の活用を検討している運航事業者等を対象とし、ドローン航路の活用検討、運航計画の策定、飛行の実施およびこれらに付随する運航事業者としての業務に適用する。なお、前段で示すユースケースについては代表的なものを例示しており、本ガイドラインが適用されるユースケースはこれらに限定されない。

ドローン航路の運営主体であるドローン航路運営者がドローン航路及びドローン航路システムを整備・運用する際に求められる基準については、別途策定するドローン航路運営者ガイドラインに準ずるものとし、本ガイドラインでは直接の対象とはしない。

また、本ガイドラインにおけるドローン航路サービスは、レベル3, 3.5 飛行を前提とし、これを安全かつ効率的に支援するための基盤としてドローン航路を活用することを目的とする。

### 1-4 本ガイドラインの構成

本ガイドラインは、ドローン航路運営者が一定の品質・運用水準のもとで整備したドローン航路を、運航事業者が効果的に事業に活用するため、以下の構成としている。

- **第1章「本ガイドラインの概要」**

本ガイドラインで取り扱うドローン航路及びシステム、適用範囲等を説明する。

- **第2章「ドローン航路についての概説」**

ドローン航路の定義や構成、提供されるサービス等について説明する。

- **第3章「ドローン航路を利用した運航事業のコンセプト」**

運航事業者の事業においてドローン航路を利用する際のメリットの確認と、ドローン航路を利用した運航のビジネスモデル等について説明する。

- **第4章「ドローン航路の利用」**

運航事業者がドローン航路を利用するための手順、ドローン航路を利用した飛行において提供される立入管理措置や機体の貸出等の運用方法について説明する。

- **第5章「ドローン航路の利用における留意事項」**

運航事業者がドローン航路を利用するために留意すべき点について説明する。

### 1-5 用語の定義

表 1 用語の定義

#	用語	定義
1	飛行	ドローンが実際に空中を飛んでいる状態を指す。
2	運航	無人航空機を本来の目的に従って活動させることをいう。
3	ドローン航路	機体の落下リスクを考慮し、飛行する機体が最大の落下分散を取った場合においても、その落下範囲が、あらかじめ設定された最大落下範囲（後述）に収まるように機械的に算出された空間のうち、ドローン航路運営者がドローン航路サービスを提供する範囲として指定する空間。
4	ドローン航路サービス	ドローン航路運営者（後述）が運航事業者（後述）に対し、ドローンの運航に必要な、リソースの管理、安全管理、関係者調整等の機能を提供し、ドローンの安全かつ効率的な運航を支援するサービス
5	ドローン航路システム	ドローン航路を飛行するドローン及びその運航事業者（後述）に、航路提供とその運用サービスを提供するシステム。

6	ドローン航路運営者	ドローン航路及び離着陸系アセットの整備・運用・保守を行うとともに、ドローン航路サービス事業を行う者。
7	ドローン航路システム事業者	ドローン航路システムを開発し、ドローン航路システムを運用及び保守し、ドローン航路運営者へサービスを提供する者。
8	航路安全管理者	ドローン航路の導入・運用において、航路・運航・関連設備・外部連携を含む安全管理の仕組み（安全方針、リスク評価、運用ルール、監視・是正、教育、事故・インシデント対応）を統括し、安全が確保できないと判断した場合に運航の一時停止・中止を指示する者をいう。
9	運航事業者	ドローン航路運営者とドローン航路利用に係る契約を締結し、ドローン航路を利用して各種ドローンを運航する事業を行う者。
10	操縦者	無人航空機の運航や安全管理などに対して航空法令上の義務を負う者 <sup>1</sup> であり、航空法等のルールを遵守し、飛行計画の策定、事前準備、操縦、飛行中の監視や判断、異常時の対応、飛行後の点検や飛行日誌の作成等を実施する。
11	ドローン利用者	サービスにドローンを利用する際に、運航事業者にドローンの運航を依頼する者。
12	地上関係者	森林、河川、送電線、鉄道をはじめとする、地上の既存の設備やアセットの管理を行う者又は組織。
13	上空関係者	飛行機やヘリコプターをはじめとする、有人機等の運航事業を行う者又は組織。
14	地方自治体	都道府県及び基礎自治体。保有アセット（コミュニティセンター、防災倉庫等）の貸与やデータセットの提供、ドローン航路運営者の最大落下範囲調整（後述）の補助及び住民に対する周知を実施する。
15	災害関連事業者	災害発生時に復旧及び調査等を実施する者。
16	航路区画	落下範囲節で区切られた飛行経路計画可能空間（後述）。利用予約は航路区画の区画単位で実施される。
17	最大落下範囲	ドローンが落下し得る場所として、人口密度や重要施設等を考慮して地上関係者等と調整され、立入管理措置（後述）がされている範囲。
18	相互乗り入れ	複数事業者が運営する航路にまたがる運航を可能にする仕組み。
19	立入管理措置	無人航空機の飛行経路下において、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）の立入りを制限するために用いる方法。関係者以外の立入りを制限する旨の看板、コーン、フェンス等の設置、補助者の配置等が挙げられる。
20	テレメトリ情報	飛行中のドローンが発信する位置、速度、高度などの情報。
21	乗り入れ区間	複数事業者が運営する航路間の乗り入れのために設定された、航路 A と航路 B をつなぐ区間。
22	飛行経路	飛行経路計画可能空間（後述）内に設定されるドローンが飛行する経路。
23	飛行経路計画可能空間	ドローン航路の中で、飛行経路が計画可能な空間。
24	ペイロード	ドローンに搭載するカメラやセンサー等の機材。
25	離着陸場	ドローンポートを含めた、ドローンが離着陸を行う場所。
26	航路設計	最大落下範囲、機体の落下分散を踏まえ、ドローン航路及び飛行経路計画可能空間の位置及び運航条件を設計すること。
27	航路画定	最大落下範囲、機体の落下分散を踏まえ、ドローン航路及び飛行経路計画可能空間の位置及び運航条件を設計すること。
28	航路予約	運航事業者が自身の利用するドローン航路、離着陸場及び機体を日時指定の上予約すること。

<sup>1</sup> 国土交通省「無人航空機の飛行の安全に関する教則」において、無人航空機操縦者の心得として、「無人航空機の運航や安全管理などに対して責任を負うこと。」と示されている。

29	一括予約	運航事業者が、複数のドローン航路運営者の運営するドローン航路、離着陸場、機体まとめて予約すること。
30	機体貸出	機体を所持していない運航事業者に対して、ドローン航路運営者が登録・管理する機体を貸し出すこと。
31	逸脱管理	飛行経路計画可能空間内で飛行するドローンの航路からの逸脱を検知し、運航事業者へ通知を行うこと。
32	最大落下範囲調整	ドローン航路運営者が、地方自治体と連携のうえ、地上関係者等と最大落下範囲の調整をすること。調整範囲の周辺に住民等の第三者がいる場合には当該第三者への説明と周知を含む。 ※ただし、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。（令和3年6月28日）小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会（第16回）別添4「無人航空機の飛行と土地所有権の関係について」より抜粋。
33	ドローン航路サービス契約	ドローン航路運営者と運航事業者との間で締結する、運航事業者によるドローン航路利用に関する条件を定めた利用契約。
34	相互乗り入れ料金	ドローン航路運営者が相互乗り入れ先となる他のドローン航路運営者へ支払う航路利用料。
35	料金テーブル	航路利用に関する料金の設定や計算に使用される価格の一覧。
36	与信	法人間取引における「与信」とは、企業の信用情報に基づく継続的な管理のこと。運航事業者とドローン航路運営者が異なる事業者である場合には、両社は社間契約を締結し、契約締結時に与信判断を行うものとする。 なお、運航事業者とドローン航路運営者が同一事業者である場合には、社間契約の締結および与信判断は不要とする。
37	AIP	Aeronautical Information Publication の略称。AIP（航空路誌）とは、政府が発行する出版物で航空機の運航のために必要な恒久的情報を収録したもの。
38	DIPS	Drone / UAS Information Platform System（ドローン情報基盤システム）の略称。無人航空機の各種手続きをオンラインで実現可能とするシステムのこと。
39	FOS	Flight Operation System の略称。モバイル通信を用いて機体の制御を行いドローンの遠隔制御や長距離飛行、リアルタイムの映像配信を可能とするシステム。
40	GCS	Ground Control Station の略称。パイロットがドローンの飛行状況を把握し、ドローンを地上から制御するための地上局。ドローンの操縦、飛行計画の作成、データの監視等の機能を担うスタンドアロンなシステム。
41	IAM	Identity and Access Management の略称。アイデンティティ及びアクセス管理の仕組み
42	NOTAM	NOTice To AirMen / NOTice to Air Mission の略称。航空保安施設、業務、方式及び航空に危険を及ぼすもの等の設定、状態又は変更に関する情報で、書面による航空情報では時宜を得た提供が不可能な場合に通信回線により配布されるもの。
43	SDSP	Supplemental Data Service Provider（情報提供サービスプロバイダ）の略称。4次元時空間情報（地形、障害物、風速、天候、電波、人流、鉄道運行、規制情報、イベント情報等）を蓄積及び更新し、必要に応じて情報を提供する。
44	SWIM	System-Wide Information Management の略称。航空管制機関や航空会社、空港会社等の関係者による情報共有を効率化させる航空情報共有基盤であり、情報の収集、加工、配信に伴う関係者の膨大な情報処理が効率化され、生産性の向上が期待できるほか、デジタル情報の利用により、航空機の安全運航及び効率的な運航の実現に寄与することが期待される。
45	UTM	UAS Traffic Management の略称。ドローンの運航や飛行計画、運航事業者の登録管理、飛行ログの記録等、総合的な運航管理を支援するためのシステム（UTMS）やプラットフォームの

		こと。
46	USP	UTM Service Provider の略称。無人航空機の運航管理サービスを提供する者。
47	VIS	Vertiport Information System の略称。離着陸場の情報を管理するシステム。

## 1-6 ガイドライン利用時の注意点

本ガイドラインを利用する際には、以下の事項に注意する。

- ① 本ガイドラインの内容は、予告なしに変更が発生する場合があるため、ガイドライン利用時は最新版を利用する。
- ② ドローン航路登録制度や UTM サービスプロバイダ認定制度など、今後制度改訂が行われる可能性に留意する。制度改訂に応じ、本ガイドライン及びドローン航路利用マニュアル等の内容が変更される場合があるため、常に最新の情報を確認して運航を行う。
- ③ ドローン航路を利用する際、運航事業者は、ドローン航路運営者と契約を締結し、役割と責任分担を明確にする。原則として、ドローンの整備（ドローン航路運営者からの機体貸出の場合を除く）、操縦・飛行の実施は運航事業者が責任を負う。一方、航路の設計、整備、運用等はドローン航路運営者が担う。ドローン航路運営者との契約内容によっては、本ガイドラインに記載のない個別の取り決めがなされる場合もあるため、事前に契約内容を十分に確認し、必要に応じて契約条件の調整を行う。
- ④ 本ガイドラインの記載内容と、法令・規格等で定められる内容が異なる場合は、法令・規格等を遵守する。

## 2. ドローン航路についての概説

### 2-1 一般事項

#### 2-1-1 ドローン航路のコンセプトと設計原則

ドローンビジネスのような新興市場においては、個社が差別化のつもりで全てを競争力の源泉だと見なし、ステークホルダと協調すればコストが低減できる部分まで自前主義で実施してしまい、本来自社の競争領域として投下すべき社内資源を減らしてしまうことで、社会実装が進まないという課題がある。「デジタル全総計画」では、この課題を解決するため産官学一体となって協調領域を事業経済性の観点で戦略的に切り出し、削減したコスト分を新たな競争領域への投資に振り向けることで、業界全体で経済性と安全性のバランスが取れた仕組みを実現するアプローチを採用しており、ドローン航路もこのコンセプトを基にアーキテクチャの検討が行われてきた。

ドローン航路は、図 1 に示すとおり、航路を「線路」、離着陸場を「駅」と見立て、線路及び駅を協調的に整備することで、様々な運航事業者が共同で利用可能なインフラを構築することを目指す。これにより、ドローンを活用とした物流、インフラ点検、災害支援等、幅広いサービス展開が可能となる。また、運航事業者が安心して航路を利用できるよう、航路の設計にあたっては安全性の確保が原則として組み込まれており、航路構造の冗長性や異常時のフェイルセーフ、リスク評価の標準化、そして立入管理措置といった考え方が反映されている。

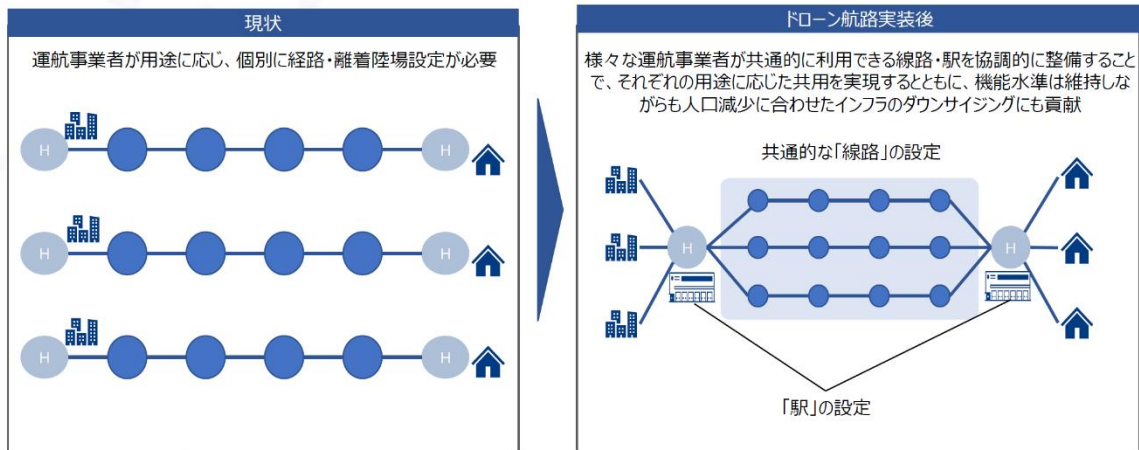


図 1 ドローン航路の考え方

さらに、航路の整備は単一路線の提供にとどまらず、複数のドローン航路運営者が運営する航路を相互に乗り入れ可能とする。これにより、運航事業者は航路 A から B、B から C へと連続して利用でき、広域的な運航を円滑に実施することが可能となる。この際の航路・離着陸場・機体等のリソース予約、精算・決済、情報連携、安全管理については標準化が進められており、航路間の乗り継ぎにおいても統一された運用環境が整備される。

また、ドローン航路の将来的な拡張性として、混雑状況に応じて複数航路を検索・選択できるディスカバリーサービスの導入も検討されており、運航効率を高めるための将来的な仕組みとして期待されている。

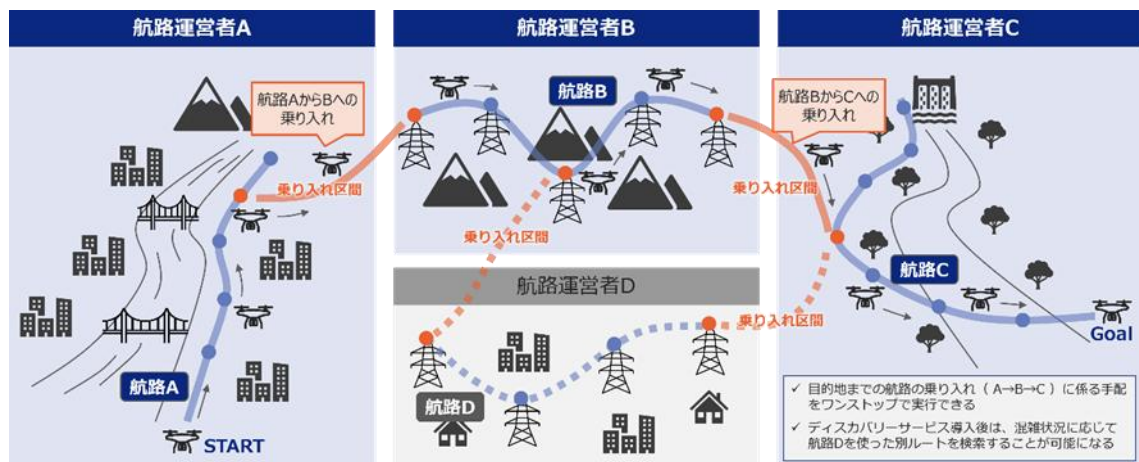


図 2 ドローン航路における相互乗り入れサービス

より具体的に、ドローン航路がもたらす主なベネフィットは以下 4 点に集約される。

① **安全かつ簡便な運航**

地上及び空中リスクが低減された飛行空間をあらかじめ定め、機種、運航要件、運航環境等の諸条件に基づくアルゴリズムな適合性評価を自動で実施することで、運航事業者にとって安全かつ簡便にリスクアセスメントが可能となる。また、飛行に必要な各種データ（気象情報、地形データ、電波情報等）が集約され、状況認識が効率化する。

② **調整の容易化とコスト削減**

運航事業者の大きな労務コストとなっている関係者との調整・周知等について、場所がある程度固定された航路

における調整をドローン航路運営者が集約し、調整済みしておくことで、飛行空間の共用が可能となり、運航調整が効率化する。また、これにより運航事業者にとって、飛行許可・承認申請の事前準備が効率化される。

③ リソースのシェアリング

ドローン航路サービスを通じたリソースシェアリングが可能となり、機体・パイロード・離着陸場・緊急着陸場の共用によって、運航事業者の運用コストが低下する。

④ データ利活用

ドローン航路サービスを活用して取得された映像データにおける業務に活用することで、現地確認作業の省力化や判断の迅速化など、業務の効率化・高度化を図る。さらに、ドローン航路システムに蓄積した運航事業者の運航計画及び実績データ（蓄積されたヒヤリハットやセンサーデータ等を、例えば同じ場所のデータを必要とする河川巡視・点検や送電線点検、災害時の被災状況確認といった各ユースケース情報やそれに基づく環境情報等のフライトログデータを含む）を利活用することにより、ドローン航路の整備・運営におけるリスクの把握・分析を行い、更なる安全性の向上を実現する。

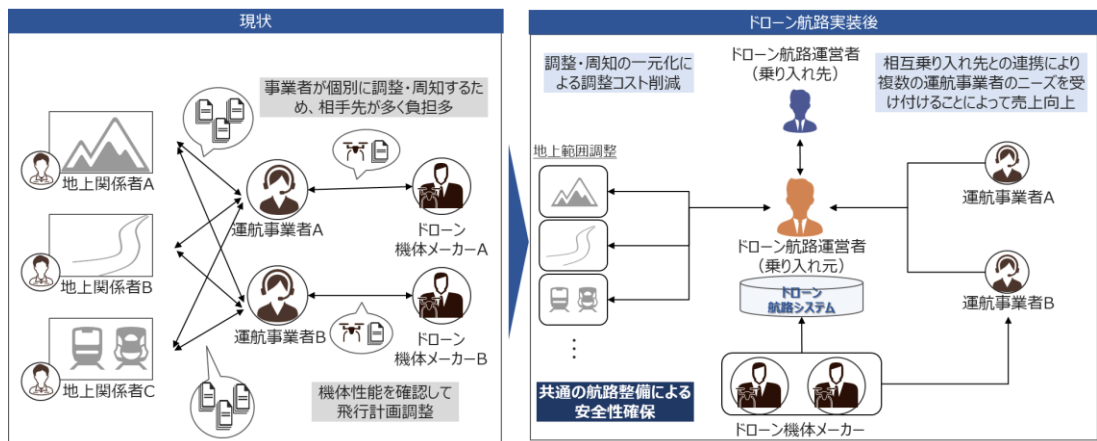


図 3 ドローン航路実装の効果

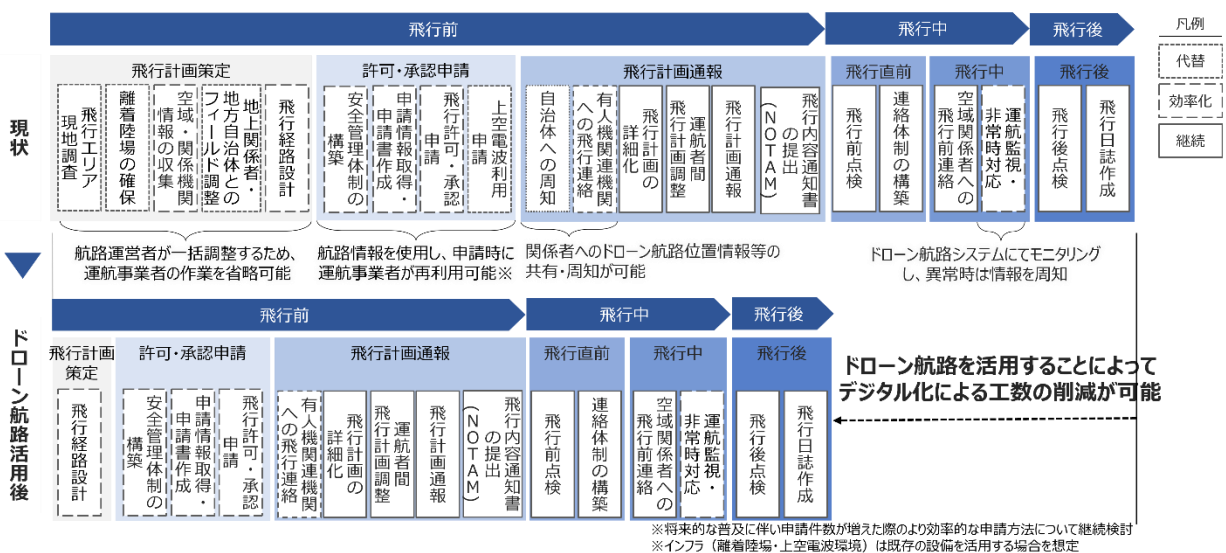


図 4 ドローン航路を活用した飛行までのフロー変化

なお、ドローン航路の導入による運航事業者のコスト削減効果をはじめ、ドローン航路のビジネスモデルに係るものにつ

いては、附属書 2「ドローン航路の事業構築の手引き」にて掲載する。

## 2-1-2 ドローン航路サービス及びドローン航路の定義

ドローン航路サービスとは、ドローン航路運営者が運航事業者に対し、ドローンの運航に必要な、リソースの管理、安全管理、関係者調整等の機能を提供し、ドローンの安全かつ効率的な運航を支援するサービスを実現するものである。また、ドローン航路とは、機体の落下リスクを考慮し、飛行する機体が最大の落下分散を取った場合においても、その落下範囲が、あらかじめ設定された最大落下範囲に収まるように機械的に算出された空間のうち、ドローン航路運営者がドローン航路サービスを提供する範囲として指定する空間である。

なお、ドローン航路はドローン航路登録制度に基づき、適合性認証を受けたものを指す。

### (1) ドローン航路における飛行レベル

ドローン航路サービスがサポートするのは、レベル 3/3.5 の飛行形態である。

表 2 飛行レベルごとのドローン航路活用方法

	レベル 3	レベル 3.5
飛行形態	第三者が存在する可能性が低い場所 <sup>2</sup> における、補助者を配置しない目視外飛行	レベル 3 と同じ
航空法における必要な許可・承認申請	無人航空機の飛行に関する許可・承認手続きの審査要領（カテゴリー II 飛行） <sup>3</sup> 5-4 の要件を満たすことが求められる。  ※目視内の限定を解除した技能証明を有する者が、機体認証を有する 25 kg 未満の機体を使用して使用条件等指定書の範囲内で目視外飛行を行う場合は、許可が不要。ただし、その場合も立入管理措置は必要。	レベル 3 の要件を満たすことに加えて、以下の追加安全措置を講じることにより、従来の立入管理措置を撤廃して飛行することができる。 <sup>4</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>操縦ライセンスの保有</li> <li>保険への加入</li> <li>機上カメラによる歩行者等の有無の確認</li> </ul> ※目視内の限定を解除した技能証明を有する者が、機体認証を有する 25 kg 未満の機体を使用して使用条件等指定書の範囲内で目視外飛行を行う場合は、許可が不要。ただし、その場合も立入管理措置は必要。
ドローン航路導入により達成される運航	<ul style="list-style-type: none"> <li>機体の性能等に応じて、飛行高度、速度、経路等の飛行条件を課すことで、使用する機体が立入管理区画を逸脱しないことを保証。</li> <li>地上関係者・地方自治体との調整が実施済みの空間を飛行するため、異常時・平時共に飛行経路が明確となり、第三者の立ち入りを制限することが可能。</li> </ul> ※ドローン航路はその経路以外を飛行する	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数の地上関係者・地方自治体と事前調整を行うことで、より広範囲を事業のために安全を担保して一時停止など効率性に影響を及ぼさずに飛行が可能。</li> </ul>

<sup>2</sup> 国土交通省「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）（令和 7 年 12 月 12 日最終改正）」において、第三者が存在する可能性が低い場所は、山、海水域、河川・湖沼、森林、農用地、ゴルフ場又はこれらに類するものとされている。

<sup>3</sup> 国土交通省「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）（令和 7 年 12 月 12 日最終改正）」

<sup>4</sup> 国土交通省航空局無人航空機安全課「カテゴリー II 飛行（レベル 3.5 飛行）の許可・承認申請について」（令和 6 年 2 月）より抜粋

	<p>ことを妨げたり、その経路を占有的に使用したりするものではないため、付近を飛行する有人機などの空中リスクに応じて動的に変化することが可能。<sup>5</sup></p>	
--	---	--

## (2) ドローン航路の空間的意味合い

ドローン航路は空間を占有するものではなく、ドローン航路内部を運航するドローンに対しても有人機に進行の優先権がある<sup>6</sup>。また、第三者の土地上空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わけではないものと解される。

## (3) ドローン航路が整備可能な空域

短期的には、地表面からの高度 150m 以上の空域や空港周辺等の有人機との衝突リスクが高い空域には、原則としてはドローン航路を設定しないことを基本とする。ただし、地表または水面から 150m 以上の空域であっても、高構造物をつなぐ送電線等の物件から 30m 以内の空域については、この限りではない。また、有人機との空中衝突に係るエアリスク管理がなされるまでの間は、有人機とのエアリスクが存在しない、または極めて小さい空域のみを対象にドローン航路を設定することを運用の前提とする。

上記はあくまで現時点での前提条件であり、将来的な運用拡大の可能性を排除するものではない。本ガイドラインの改版に際して、有人機とのエアリスク回避措置が明確となれば、ドローン航路運営者と管制機関等が調整のうえ、エアリスクが小さい範囲に限り地表面からの高度 150m 以上の空域であっても、ドローン航路の設定が将来的に検討される。

## (4) ドローン航路サービスの提供範囲

運航事業者がドローン航路サービスを利用するには、ドローン航路運営者との契約締結が必要であり、サービス提供範囲内で飛行する場合には、飛行計画や許可申請に必要な情報が提供され、手続きの事前準備を効率化できる。また、ドローン航路運営者が他のドローン航路運営者と相互乗り入れ契約を締結している場合、運航事業者は自ら契約するドローン航路運営者を通じて乗り入れ先の航路・離着陸場等の利用が可能となる。サービス提供の対象外で飛行する場合は、従来と同様に運航事業者自身で事前作業を行う必要がある。

### 2-1-3 ドローン航路の構成

ドローン航路は、飛行の安全を確保しつつ、効率的な運航を実現するために、図 5 に示す要素で構成される。各要素はドローンを飛行させる際のリスクや周辺環境への制約を考慮した関係者との調整の上で設定される。

<sup>5</sup> 「デジタルライフライン全国総合整備計画」（2024 年 6 月）を引用

<sup>6</sup> 「航空法 第三百三十二条の八十六 三項」および「無人航空機に係る規制の運用における解釈について 3. 航空法第 132 条の 86 関係【飛行の方法】（3）」（<https://www.mlit.go.jp/common/001303820.pdf>）より

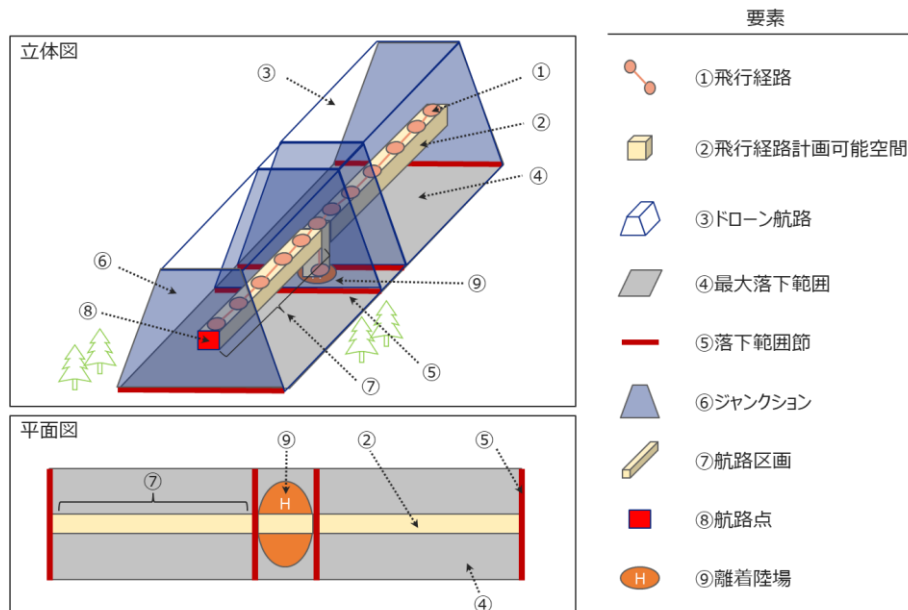


図 5 ドローン航路の構成

### (1) 飛行経路

飛行経路計画可能空間内に設定されるドローンが実際に飛行する経路である。ドローンは、機体や運航方法、環境条件等の影響により飛行経路から逸脱し、落下する可能性がある。飛行経路は、機体が経路から最大の逸脱を取ったとしても、飛行経路計画可能空間内に収まるように計画される。なお、予めドローン航路運営者が設定した機体種別及び運航・環境条件を満たさない場合、当該飛行計画は不適合となり、飛行経路計画可能空間内での飛行を行うことはできない。

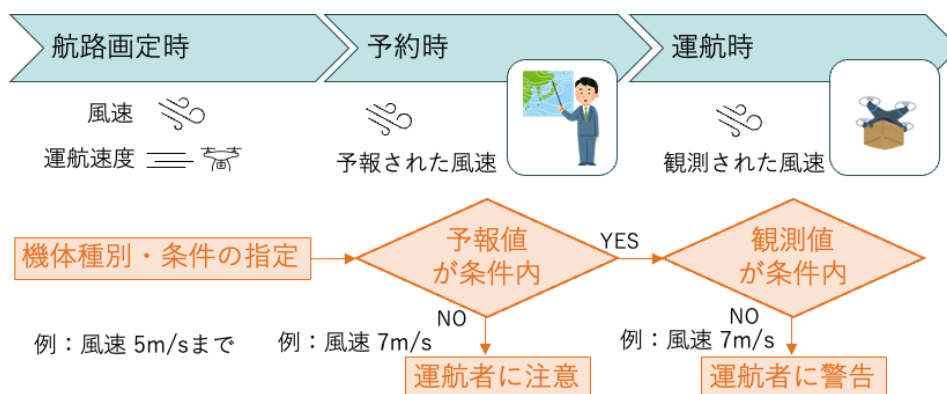


図 6 航路画定時に決める機体種別・運航条件・気象条件と安全管理

### (2) 飛行経路計画可能空間

飛行経路を計画可能な立体的な空間。ドローン航路運営者は、ドローン航路の範囲内で、マルチユースでの利用を前提に、想定する複数の機種・運航条件・環境条件の最大公約を取る形で条件を設定し、共用可能な飛行経路計画可能空間を設計する。

### (3) ドローン航路

ドローン航路は、運航事業者の使用する機体の落下分散モデル（機体メーカーより提供）をベースに、運航条件

(運航速度・高度等)及び環境要件(風速等)の落下分散モデルに影響を与える変数を考慮したうえで、ドローン航路を飛行する機体が最大の落下分散を取った場合でも、その落下範囲の外縁が、(4)の最大落下範囲に収まる範囲となるように算出される空間のうち、ドローン航路運営者がドローン航路サービスを提供する範囲として指定する空間。

飛行経路計画可能空間は、機体の逸脱範囲が航路のバッファ内に収まる飛行計画を経路として評価するため、ドローン航路内に設定されている限りにおいては、その内部を運航する機体が最大落下範囲を逸脱して墜落する可能性はない。ただし、機体の落下分散モデル自体が実態と異なっている場合、その限りでないことに留意する。また、航路のバッファは過去の実際の運航から統計的に算出されるか、機体メーカーからの仕様(計画に対する実際の経路の逸脱分布)に基づき算出される。

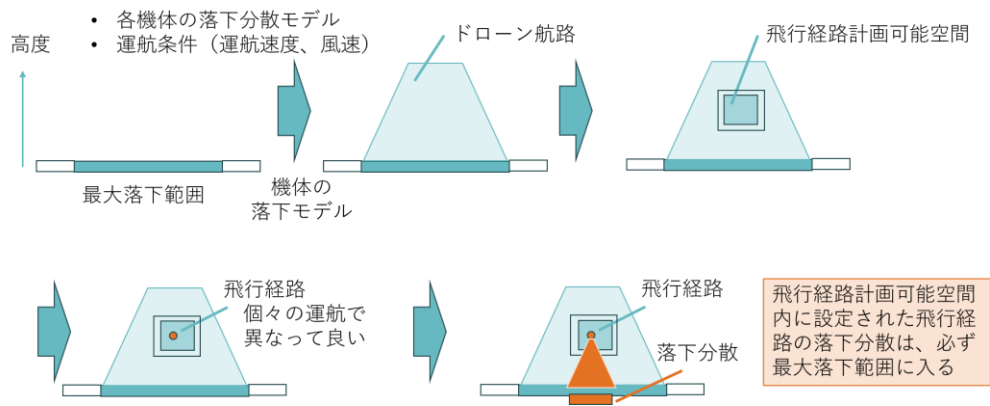


図 7 最大落下範囲から画定されるドローン航路、およびドローン航路内の飛行経路

#### (4) 最大落下範囲

ドローンが落下し得る場所として、人口密度や重要施設等を考慮して地上関係者等と調整のうえ、立入管理措置がされている範囲。

#### (5) 落下範囲節

航路画定時に設定される落下範囲を区切る節。これにより区切られた落下範囲区画上に、航路は設定される。

#### (6) ジャンクション

航路画定時に(5)の落下範囲節上に設定される、(3)のドローン航路を区切る節。相互乗り入れ時には乗り入れ先と乗り入れ元の既存の航路に新たにジャンクションを設定し、乗り入れ区間(複数事業者が運営する航路間の乗り入れのために設定された区間)の航路を設定することで、分岐を可能とする。なお、運航事業者の飛行計画、航路が設定されていない箇所での乗り入れを行う場合は、ドローン航路運営者から提供されているサービスとは別で、運航事業者が自ら地上の補助者等を用意することが必要となる場合もある。

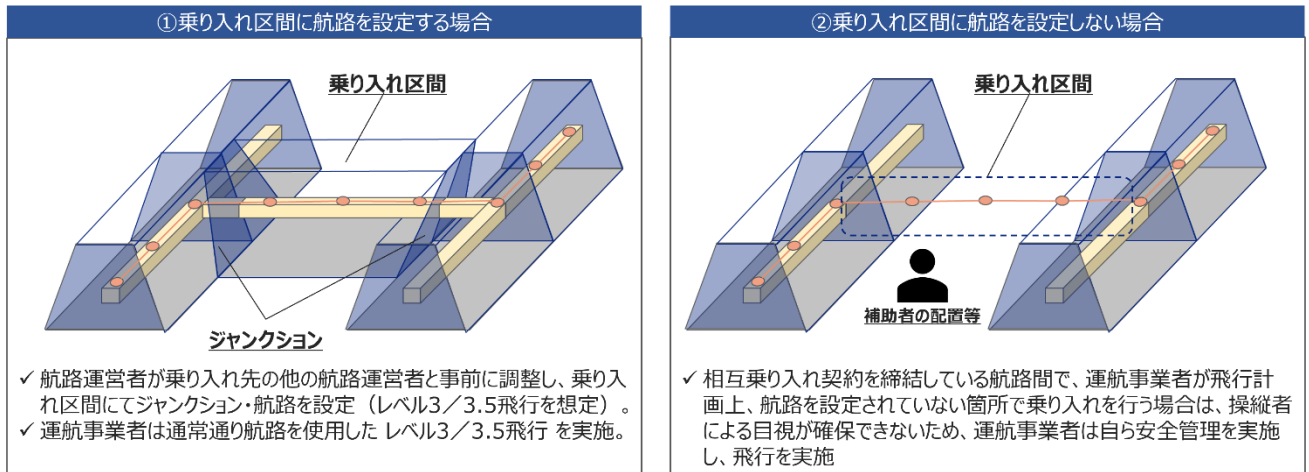


図 8 ドローン航路の相互乗り入れイメージ

## (7) 航路区画

落下範囲節で区切られた飛行経路計画可能空間。利用予約は航路区画の区画単位で実施される。

## (8) 航路点

航路画定時に設定する航路区画を区切る節。

## (9) 離着陸場

離着陸を行うために設定される地点。ドローン航路内に設定される場合と、ドローン航路外に設定される場合がある。運航事業者は、離着陸場がどちらに分類されるかにより、飛行計画や地上支援体制への影響が異なる点に留意する必要がある。

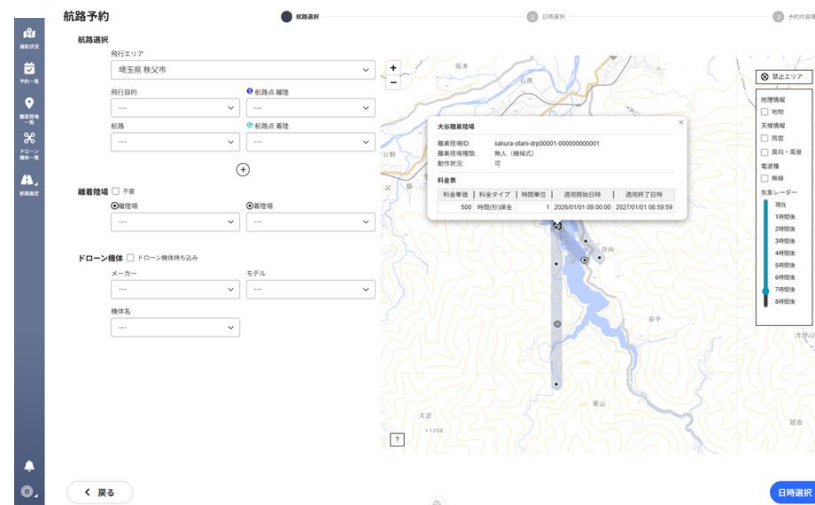
なお、具体的な仕様・規格については、附属書 1「ドローン航路及び離着陸場、ドローン航路システムの仕様・規格」にて掲載する。

### 2-1-4 離着陸場の構成と共用

ドローン航路運営者は適切な離着陸場を緊急離着陸場も含めて整備し、航路予約時に離着陸場を予約できる仕組みを導入することで、運航事業者の計画的な運用を支援する。また、離着陸場は、ドローン航路サービスを利用する複数の運航事業者が共用する前提であるため、ドローン航路運営者は状態の把握と維持・管理を適切に行う必要があり、定期的にメンテナンスのための閉塞期間を設ける場合がある。これらの利用ルールや予約方法等は、航路サービス提供時に「ドローン航路利用マニュアル」で示される。

なお、離着陸場の詳細は、附属書 1「ドローン航路システム、離着陸場及びドローン航路システムの仕様・規格」に掲載する。

## 航路と離着陸場の予約方法



- ✓ ドローン航路運営者はジャンクションや長距離区画間に離着陸場を配置。
- ✓ 運航事業者は航路予約時に予約する区画と離着陸場・機体の要/不要を選択することが可能。

図 9 航路と離着陸場の予約方法

離着陸場は、通常の離着陸に用いるものと、緊急時に利用する緊急着陸場に分けられる。通常の離着陸に用いるものについては、運用方法の違いに応じて簡易離着陸場、準機械式離着陸場、機械式離着陸場の3形態に分類される。



図 10 離着陸場の種類

それぞれの離着陸場の機能差や運用上の特徴は表 3 に示す。

表 3 離着陸場の種類に応じた機能比較

	簡易離着陸場	準機械式離着陸場	機械式離着陸場	緊急着陸場
管理者	駐在	駐在	無人	無人
VIS	—	使用	使用	—
離着陸場所	離着陸パッド	離着陸パッド	機械式離着陸場	離着陸パッド
センサー	—	気象センサー 等	気象センサー 等	—

### 2-1-5 ドローン航路の相互乗り入れ

ドローン航路は、単独のユースケースや機体性能等の条件に基づく「線的な整備」に留まらず、標準化された規格・運

用に基づき、マルチユースでの利用を想定した全国への「面的な整備」に向けて、複数のドローン航路運営者が構築・運用するドローン航路が相互に接続されるネットワーク状の展開を前提に設計されている。

### **(1) 相互乗り入れを実現するための運用上の接続**

#### **① 共通ダイヤ**

複数のドローン航路運営者間で相互乗り入れを行う上で、異なるドローン航路運営者が構築・運用する航路の運航事業者による一括予約を可能とするためには、各航路で共通ダイヤを設定する必要がある。共通ダイヤの設定においては、運航事業者の一括予約によって他の運航事業者への支障が生じることがないように配慮するため、以下を整合させるよう留意する。

- 時間スロット
- スロットの最小予約単位
- 航路の予約期限
- ユースケースの優先度（緊急時・公共用途等） など

#### **② ドローン航路運営者間の料金支払い**

運航事業者が複数のドローン航路運営者間で相互乗り入れを行う場合、乗り入れ先のドローン航路運営者への料金は、事前に締結したドローン航路運営者間の契約に基づき、乗り入れ元のドローン航路運営者が乗り入れ先のドローン航路運営者に支払うものとする。

また、相互乗り入れに係る料金を改定または廃止する際は、都度、関係するドローン航路運営者間で協議し、その内容を契約に反映する必要がある。

### **(2) 相互乗り入れにおけるドローン航路運営者間の責任分担**

各ドローン航路運営者は、自らが構築・運用する航路とそれに付随する機体、離着陸場等の設備について、その安全性を確保するとともに、ドローン航路運営者と運航事業者間の SLA (Service Level Agreement) 締結やドローン航路登録制度を通じた、立入管理措置支援の品質の担保に対する責任を担う。相互乗り入れにおける異なるドローン航路運営者間の運航の引継ぎ条件については、事前にドローン航路運営者間で締結する相互乗り入れ契約に基づいて合意する。この時、乗り入れ区間及び相互乗り入れ先での事故・異常発生時の一次対応やドローン航路運営者間の情報連携、関係者への通知等について、事前にドローン航路運営者間で合意を行う。

### **2-1-6 ドローン航路サービスにおけるステークホルダと責務**

ドローン航路サービスは、ドローン航路運営者を中心として、各ステークホルダと連携を取りながら運営される。

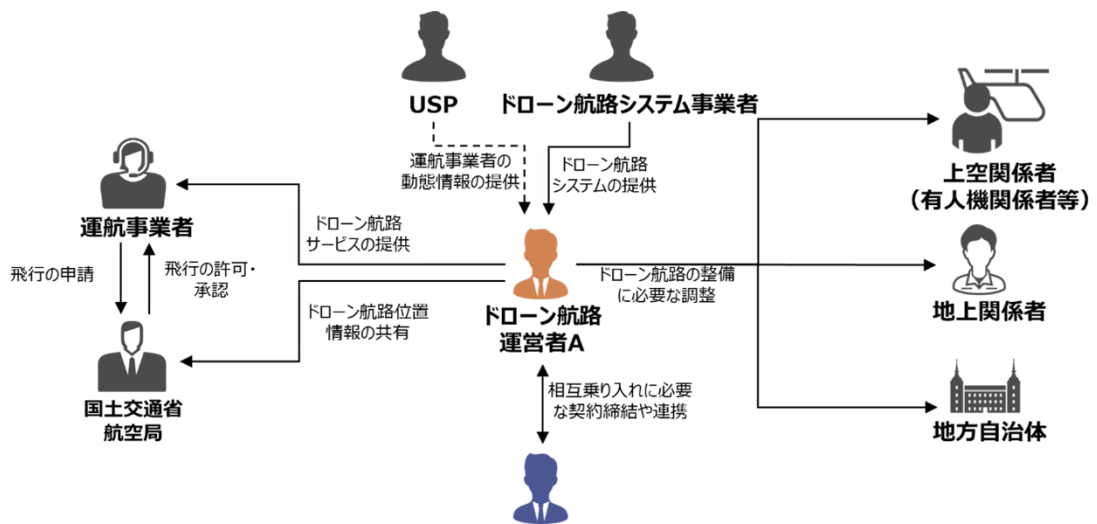


図 11 ステークホルダマップ

ドローン航路サービスに関連するステークホルダ、その役割及び責任並びにドローン航路が導入されることにより得られるメリットを表 4 に示す。

表 4 ステークホルダの役割

区分	役割	責任	ドローン航路により得られるメリット
国土交通省 航空局	<ul style="list-style-type: none"> <li>飛行の許可・承認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>飛行の許可・承認</li> </ul>	
地方自治体	<ul style="list-style-type: none"> <li>保有アセット・データセットの貸与</li> <li>ドローン航路運営者の最大落下範囲調整の補助及び地上関係者・住民に対する説明・周知を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保有アセット・データセットの管理</li> <li>地上関係者・住民に対する説明・周知</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>あらかじめ飛行する場所が決まっているため、地上関係者や周辺住民への周知が容易</li> </ul>
地上関係者	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上の既存設備やアセット上空の飛行可能範囲（最大落下範囲）の提示・許認可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上の既存設備やアセットの管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個別の飛行がドローン航路に集約され一定範囲に固定化されることで、都度の調整が不要</li> </ul>
上空関係者 (有人機関係者等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>有人航空機の運航</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有人航空機の安全な運航</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>無人航空機の飛行するエリアの把握が容易</li> </ul>
ドローン航路運業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>地上関係者及び上空関係者等との航路整備に係る調整</li> <li>運航事業者へのドローン航路サービス提供</li> <li>航空局への航路位置情報共有</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路サービス提供に係るドローン航路サービス契約内容の遵守</li> <li>航空局に共有する航路位置情報の品質担保</li> <li>ドローン航路サービス提供に必要なシステム、データ等の整備に係るドローン航路システム事業者及び USP との契約内容の遵守</li> <li>相互乗り入れに係る乗り入れ先のドローン航路運業者との契約内容の遵守</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数の運航事業者の運航管理、航路内の非常事態把握によるドローン航路サービスの品質・信頼性・持続性の向上</li> <li>運航事業者のシステムと連携することによる、アセット（航路枠や離着陸場、監視設備等）の稼働率向上や、運航・異常データの蓄積・分析を通じた、ドローン航路サービスの品質向上</li> <li>ドローン航路サービスの</li> </ul>

区分	役割	責任	ドローン航路により得られるメリット
			品質向上により、より多くの運航事業者の獲得を通じた、収益の向上
USP	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路運営者への運航事業者の動態情報の提供 等</li> <li>※ただし、USP 制度における step2 初期においては、動態情報の提供は必須機能ではない点に留意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運航事業者の動態情報提供に係るドローン航路運営者との契約内容の遵守</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>収益の確保</li> </ul>
ドローン航路システム事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路運営者へのドローン航路システム提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路システム提供に係るドローン航路運営者との契約内容の遵守</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>収益の確保</li> </ul>
運航事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路でのドローンの運航</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航路における、機体を用いた安全な運航</li> <li>ドローン航路サービス利用に係るドローン航路運営者との契約内容の遵守</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローンの飛行に係る経路設計、関係者調整、アセットの準備、飛行許可・承認申請の事前準備作業に係る負担の低減</li> </ul>

### 2-1-7 ドローン航路システム

ドローン航路システムはドローン航路運営者がドローン航路サービスを利用する運航事業者の運航及び安全管理を統合的に支援するシステムである。

また、ドローン航路システムはマイクロサービスアーキテクチャ<sup>7</sup>を採用しており、機能及び運用の詳細は附属書 1「ドローン航路、離着陸場及びドローン航路システムの仕様・規格」に掲載する。

#### (1) ドローン航路システムの構成及び提供サービス

ドローン航路システム構成を図 12 に示す。

<sup>7</sup> ソフトウェア開発におけるモジュール化の一形態であり、大規模なアプリケーションを独立した小さなサービスに分割して構築・運用するアプローチ。それぞれのマイクロサービスは特定の機能を担当し、他のサービスとは独立して開発、デプロイ、スケールすることが可能となる。

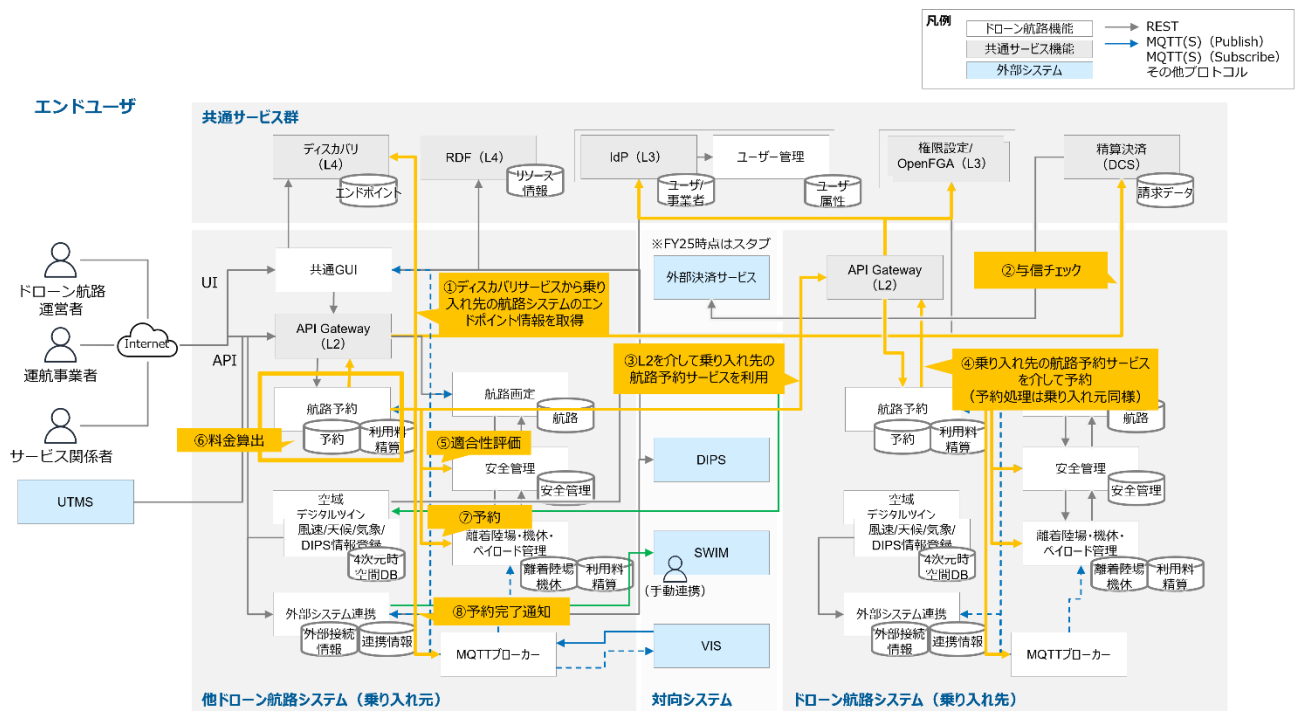


図 12 ドローン航路システム構成図

ドローン航路システムは、以下の一覧で示すサービスを提供しなければならない。表 5 はドローン航路システムに具備される機能とそれぞれの主たる利用者を示している。それぞれの機能の詳細は、附属書 1「ドローン航路システム、離着陸場及びドローン航路システムの仕様・規格」に掲載する。

表 5 ドローン航路システム提供サービス一覧

提供サービス	機能	主な利用者
航路画定	ドローン航路運営者が指定した最大落下範囲内に収まるよう、ドローン航路及び飛行経路計画可能空間を自動的に画定する。	ドローン航路運営者
航路アセット予約	運航事業者が航路及び離着陸場を事前に予約できる機能であり、相互乗り入れ時には複数航路を一括で予約できる。 予約手続きは航路検索→区画選択→申請・承認→予約確定の順で行われる。	運航事業者
安全管理	飛行経路計画可能空間逸脱・立入管理区画への第三者侵入の監視、気象・規則情報を用いた飛行可否判断、航路閉塞管理などを通じて安全な運航を支援する。	ドローン航路運営者
離着陸場・機体管理	ドローン航路運営者が管理する離着陸場や機体情報を管理し、適切な離着陸場の選択・予約を支援する。	ドローン航路運営者・ 運航事業者
関係者周知	自治体・災害関係者・外部システム等に対し、航路画定や予約情報など必要な情報を提供する。 また、SWIM に登録する航路位置情報を出力する。	関係者・ ドローン航路運営者
精算・決済	航路利用料、相互乗り入れ料、離着陸場利用料、機体・パイロード利用料などを集約し、運航事業者への請求及びドローン航路運営者間の精算を行う。	ドローン航路運営者・ 運航事業者

## ① 航路画定サービス

ドローンが落下した際にも、ドローン航路運営者が予め指定した最大落下範囲にしか落ちないように、ドローン航路及び飛行経路計画可能空間を画定するサービス。



図 13 航路画定サービス

## ② 航路アセット予約

運航事業者が事前に航路及び離着陸場を予約し、安全かつ効率的に飛行できるようにするためのサービス。必要に応じて、異なるドローン航路運営者が構築・運用するドローン航路への相互乗り入れ予約、利用可能な離着陸場及び機体を一括予約できる。航路アセット予約は、以下のような手順で実施される。

- **航路検索**  
運航予定日時、区間、利用可能な航路を検索。
- **航路区画の選択**  
区画を選び、予約可能な時間帯を確認。
- **予約申請と承認**  
運航事業者が利用するドローン航路システムから相互乗り入れ先も含めて航路予約を行い、各航路のドローン航路システム上で申請が承認。
- **予約確定と通知**  
確定後、相互乗り入れ先の予約情報も含めた予約結果が運航事業者へ通知が送信され、必要な運航情報が共有される。

提供サービス	機能	主な利用者
航路アセット予約	運航事業者が航路及び離着陸場を事前に予約できる機能であり、相互乗り入れ時には複数航路を一括で予約できる。予約手続きは航路検索→区画選択→申請・承認→予約確定の順で行われる。	運航事業者

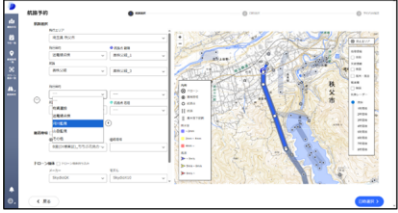
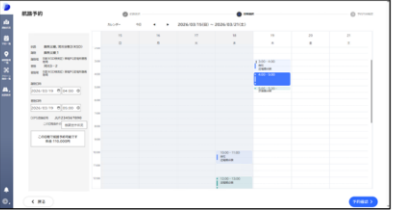


 <p><b>航路表示</b> エリア検索を行い、利用可能な航路を表示</p>	 <p><b>区画選択</b> 選択した航路において、予約したい区画を選択</p>	 <p><b>予約時間指定</b> タイムスロット上で予約したい時間を指定</p>	 <p><b>予約確定</b> 内容を確認した上で航路予約を確定</p>
--	---	--	---

図 14 航路アセット予約サービス

### ③ 安全管理サービス

ドローン航路運営者が運航中のドローンの安全管理を支援するために、飛行中のドローンの飛行経路計画可能空間逸脱や立入管理区画内への第三者の立入等をモニタリングし、通知を行うサービス。飛行経路計画可能空間逸脱については、規制やイベント情報、気象情報から飛行可否の評価を行い、その結果より航路区間の閉塞を管理する。第三者立入については、ドローン航路運営者等が地上側に設置したカメラで取得したデータを元に、関係当事者間（運航事業者、もしくは乗り入れ先のドローン航路運営者）との契約に基づき、立入管理区画内への立ち入り情報を管理する。また、航路逸脱割合等の飛行実績の蓄積と共有により航路の安全管理も行う。

提供サービス	機能	主な利用者
安全管理	飛行経路計画可能空間逸脱・立入管理区画への第三者侵入の監視、気象・規則情報を用いた飛行可否判断、航路閉塞管理などを通じて安全な運航を支援する。	ドローン航路運営者

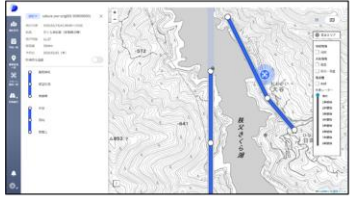

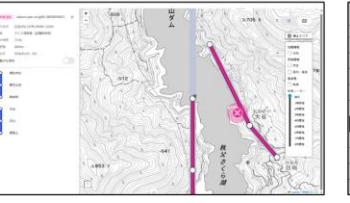

 <p><b>航路適合性評価</b> 規制、イベント情報や気象情報等から飛行可否の評価を行う</p>	 <p><b>閉塞管理</b> 航路適合性評価から飛行不可の航路区画の閉塞管理</p>	 <p><b>逸脱モニタリング</b> ドローンの動態管理を行い、逸脱検知及び通知を行う</p>	 <p><b>飛行実績蓄積・共有</b> 逸脱割合等のヒヤリハット情報の蓄積（航路画定等にフィードバック）</p>
---	--	--	--

図 15 安全管理サービス

### ④ 離着陸場・機体管理サービス

ドローン航路運営者が管理する離着陸場・機体リソースを管理、提供するサービス。離着陸場、機体をドローン航路システム上に登録し、航路アセット予約にて一括予約を行う。



図 16 離着陸場・機体管理サービス

### ⑤ 関係者通知サービス

外部システムと情報連携するとともに、関係者（地方自治体等や災害関係者等）に航路画定/予約情報等を周知するサービス。また、SWIM に登録する航路位置情報を入力する。

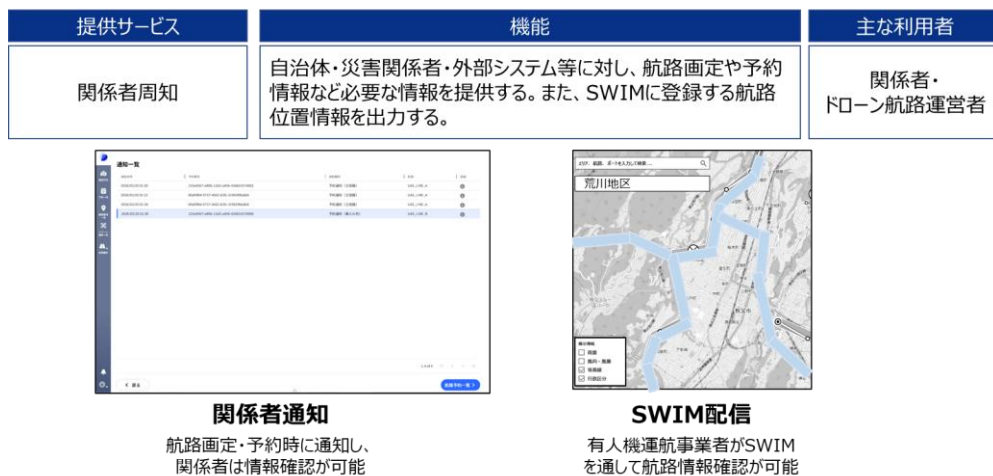
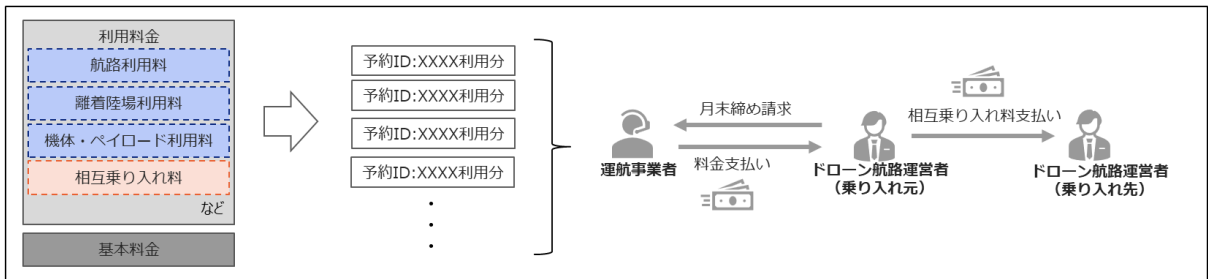


図 17 関係者通知サービス（将来実現予定の機能を含む）

### ⑥ 精算・決済サービス

ドローン航路サービスの提供に伴う各種利用料金（航路利用料、基本料、相互乗り入れ料、機体・パイロード利用料、離着陸場利用料）をサービス利用料として月末締めで運航事業者等に請求・決済を行い、相互乗り入れ先との精算を行うサービス。

提供サービス	機能	主な利用者
精算・決済	航路利用料、基本料、相互乗り入れ料、離着陸場利用料、機体・パイロット利用料などを集約し、運航事業者への請求及びドローン航路運営者間の精算を行う。	ドローン航路運営者・ 運航事業者



### 精算・決済

航路利用料等をドローン航路運営者が月末締めで運航事業者より請求、相互乗り入れ料を乗り入れ先のドローン航路運営者に支払い

図 18 精算・決済サービス

## (2) ドローン航路システムと外部システムの関係

ドローン航路システムは、必要に応じて複数の外部システム（UTMS、SWIM、DIPS、SDSP など）と連携することで、法令遵守、安全確保、情報共有が円滑に行われるよう設計される。

ドローン航路システムと、関係者、各種外部サービスとの関係を以下アーキテクチャに示す。

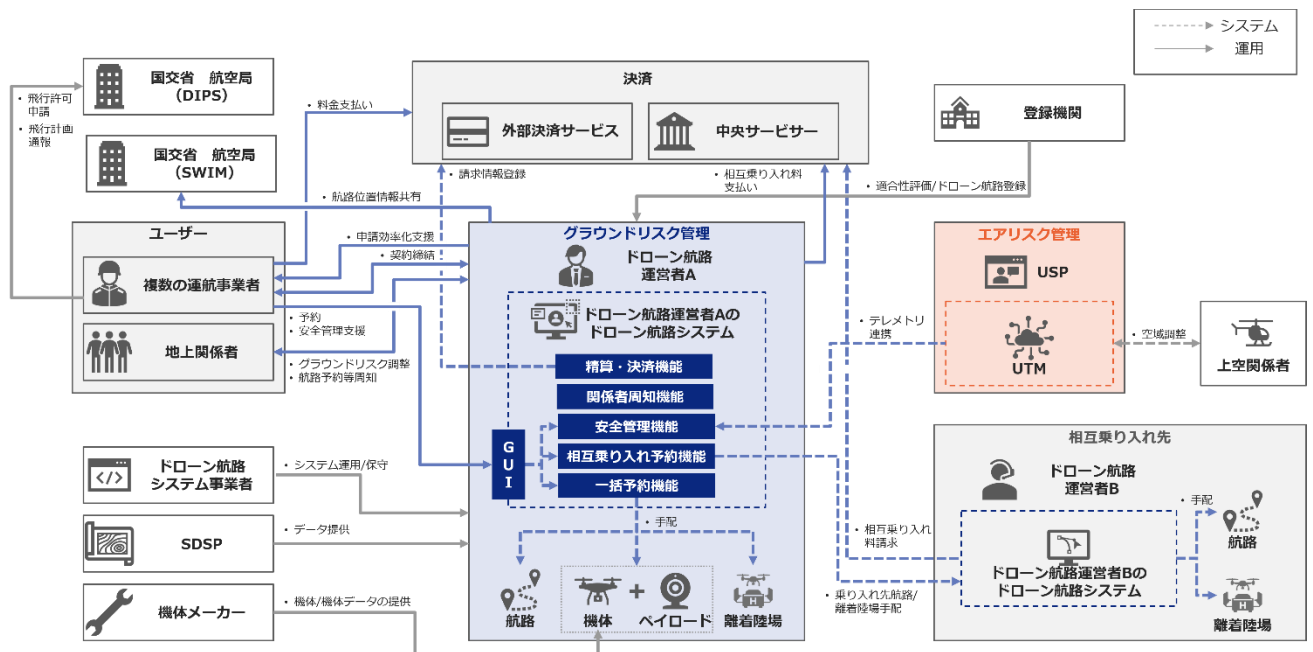


図 19 ドローン航路システムのアーキテクチャ

ドローン航路システムに関連するシステムの概要は以下の通り。

- **UTMS (UAS Traffic Management System)**

無人航空機運航管理システム。地上リスクを管理するドローン航路システムに対して、無人機間の空中リスクを管理する。

## SWIM (System-Wide Information Management)

航空管制機関や航空会社、空港会社等の関係者による情報共有を効率化させることを目的として国土交通省航空局が運用する航空情報共有基盤。ドローン航路運営者は、ドローン航路システムの関係者周知機能によって出力された航路位置情報等を航空局にメール等の手段で提供する。当該航路位置情報を航空局が SWIM に入力し、航空機運航者への情報提供を行う。

- **DIPS (Drone/UAS Information Platform System)**

ドローン情報基盤システム。無人航空機の各種手続きをオンラインで実現可能とするシステムである。ドローン航路システムは DIPS から飛行禁止エリア情報及び通報済み飛行計画を取得し、航路画定及び航路予約可否判定等に活用する<sup>8</sup>。

- **SDSP (Supplemental Data Service Provider)**

情報提供サービスプロバイダ。地形、障害物、風速、天候、電波、人流、鉄道運行、規制情報、イベント情報等を含む 4 次元時空間情報をドローン航路システムと連携させ、ドローンの安全管理に利用される。

また、航路予約データや立入管理イベント情報、運航映像等を安全に共有するための「ドローン航路領域のデータスペース」は、ウラノス・エコシステム (Ouranos Ecosystem) が技術参照文書として提示する「Open Data Spaces リファレンスアーキテクチャモデル」<sup>9</sup>を参照して設計されており、複数事業者間でのデータ連携を安全かつ効率的に行えるようにしている。

## 2-2 UI/UX の設計指針

ドローン航路システムの UI/UX は、運航事業者やドローン航路運営者が安全かつ効率的に業務を遂行できるよう、直感的で分かりやすい操作性を確保することが重要である。UI/UX 設計にあたっては、以下の指針を考慮する。

- **直感的操作**

ユーザーが複雑な操作を学習しなくてもスムーズに業務を遂行できるよう、画面構成や操作フローはシンプルで分かりやすく設計する。アイコンやラベルは意味が明確で、業務フローに沿ったナビゲーションを提供することで、必要な情報や機能に迅速にアクセスできる環境を整えることができる。

- **エラー防止と安全性**

入力チェックやリアルタイムバリデーションを導入し、誤入力や設定ミスを未然に防ぐことが重要である。特に航路閉塞や予約キャンセルなど重大な操作については、確認ダイアログや二段階認証を組み込み、誤操作によるリスクを低減する対策を取らなければならない。また、エラーが発生した場合には、原因と解決策を明示するメッセージを表示する仕組みを提供することで、ユーザーが迅速に対応することができる。

- **業務効率化とユーザー体験**

---

<sup>8</sup> ドローン航路運営者は、DIPS2.0 API (FPR) を利用するにあたって、「DIPS2.0 の利用規約」

(<https://www.ossportal.dips.mlit.go.jp/contents/portal/termsDetails.html>) を確認し、同意の上で利用する。

<sup>9</sup> ウラノス・エコシステム (Ouranos Ecosystem) はデジタル化をイネーブラーとして、企業と企業をつなぐビジネス・デジタルの協調領域を整備し、利用可能とすることにより、産業界全体として新たな連携による価値を生み出すエコシステムである。

経済産業省、情報処理推進機構デジタルアーキテクチャ・デザインセンター「Open Data Spaces リファレンスアーキテクチャモデル」[Open Data Spaces Reference Architecture Model \(ODS-RAM\) | Open Dataspaces](#)

頻繁に利用する機能をトップ画面やショートカットで容易にアクセスできるようにし、モバイル端末やタブレットでの操作性を考慮したレスポンスデザインを採用する。また、操作履歴や監査ログを簡単に確認できる UI を提供することで、監査やトレーサビリティの確保とともに、ユーザーの利便性を高めることができる。

• **安全運用との連動**

UI 上で航路予約や運航管理に関する安全情報（最大落下範囲など）を視覚的に表示し、利用者が常に最新の安全情報を把握できるようにする。緊急時対応機能（航路閉塞、アラート通知）は、直感的に操作できる位置に配置し、迅速な対応を可能にする。

**2-3 飛行申請プロセス**

飛行申請の事前準備作業の効率化はドローン航路活用の大きなメリットの一つである。

表 6 に、無人航空機の許可・承認の審査要領に記載されているレベル 3/3.5 の主な飛行承認要件に対するドローン航路サービスの役割を示す。ほとんどの飛行承認の要件に対し、ドローン航路サービスによる情報提供や支援が可能であることを示しており、運航事業者の負担軽減を実現できる。

ドローン航路サービスの直接的な役割としては、飛行許可・承認申請時に運航事業者が提出する情報のうち、飛行経路及び機体に関する情報の提供、飛行前の安全確認に係る安全管理サービス（航路適合性評価、閉塞管理等）の提供と、立入管理区画の設定に関する航路画定サービス（現地調査、関係者調整、落下分散確認済の航路の提供）の提供、飛行時の安全管理サービス（逸脱モニタリング等）の提供及び立入管理措置の実施支援が挙げられる。これらは、運航事業者が行うべき業務の効率化に寄与するものである。

一方、機体や操縦者、事故・重大インシデント等に係る要件は、運航事業者が満たす必要がある。ただし、その内容に関する確認書やマニュアルを事前にドローン航路運営者へ提供し、確認を受けることで、運航事業者が行う飛行承認手続きが効率化されることも想定される。

表 6 レベル 3/3.5 の飛行承認に係るドローン航路の役割

飛行承認の要件（概略）		運航事業者	ドローン航路	UTM
機体 ＜基本＋追加＞		<ul style="list-style-type: none"> <li>基準に適合した機体/機体認証取得機体の使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基準に適合した機体/機体認証取得機体の提供、もしくは使用の許可→確認書を登録</li> <li>提供する機体に関する申請上必要な情報の提供</li> </ul>	—
操縦者 ＜基本＋追加＞		<ul style="list-style-type: none"> <li>飛行経歴・知識・能力の担保</li> <li>操縦ライセンスの取得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路サービス利用時に左記を確認→確認書を登録</li> </ul>	—
運航体制 ＜基本＞	機体の点検・整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期的・日常的な点検・整備の実施・記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路サービス利用時に左記を確認→マニュアルを登録</li> </ul>	—
	操縦者の訓練	<ul style="list-style-type: none"> <li>操縦者の訓練方法等の規定・担保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路サービス利用時に左記を確認→マニュアルを登録</li> </ul>	—

	飛行前の安全確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象状況、機体の状態の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全管理サービスの提供（航路適合性評価、閉塞管理等）</li> </ul>	—
	立入管理区画設定	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>航路画定サービスの提供（現地調査・関係者調整・落下分散確認済の航路提供）</li> <li>立入管理区画設定に関する申請上必要な情報の提供</li> </ul>	—
	飛行時の安全管理（立入管理以外）	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全飛行管理者の配置等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全管理サービスの提供（航路逸脱モニタリング等）</li> <li>立入管理措置の実施支援</li> <li>ドローン航路サービス利用時に左記を確認→マニュアルを登録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>（適合性モニタリング）※</li> <li>（USP間ドローン動態情報共有）※</li> </ul>
	事故・重大インシデントへの対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常時の連絡体制の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路サービス利用時に左記を確認→マニュアルを登録</li> </ul>	—
	飛行計画の通報	<ul style="list-style-type: none"> <li>（DIPSによる飛行計画調整、通報）</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>USP間の飛行計画調整、通報支援</li> </ul>
運航体制<追加>	飛行経路の特定、現場確認等	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時の実施手順の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航路画定サービスの提供（障害物等事前確認、不測の事態発生時に安全上の措置が可能な状態の現場確認や着陸場所の提供、立入管理）</li> <li>ドローン航路サービス利用時に左記を確認→マニュアルを登録</li> </ul>	—
	航空機の確認、航空情報の発行	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機運航事業者への飛行直前の連絡</li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>（航空機運航事業者への一括通知）※</li> <li>（地方航空局への通知）※</li> </ul>

※UTM 導入ステップ2 初期では必須機能ではない。

## 2-4 UTM とドローン航路の役割分担

図 20 にドローン航路システムと UTMS の機能分担を示す。ドローン航路の役割は、地上リスク、具体的には飛行経路周辺における地上の第三者に対する危害を与えないための対策に資するサービス、および航路の設計条件を満たす飛行経路の提供サービスをドローン運航事業者に対して提供することである。運航事業者の視点では、ドローン航路サービス利用は、飛行計画策定から飛行許可・承認申請のフェーズが中心となり、飛行経路開拓のための調整や飛行の承認申請に向けた関係者との事前確認・調整及び申請に必要な一部の情報の準備が不要になること等の業務負担の軽減が見込まれる。

一方、UTM は空中リスクへの対策、具体的には UTM 導入ステップ 2 初期では他のドローンとの間での飛行前調整を提供する。図 は UTM 導入ステップ 2 初期を想定した運航フローである。UTM 導入ステップ 2 中後期までを見据えると、UTM においてドローン運航中に飛行計画からの逸脱が無いかを監視する適合性モニタリングや USP 間の動態情報共有等の機能が実現し、飛行前だけでなく飛行中の安全管理の高度化が見込まれる。

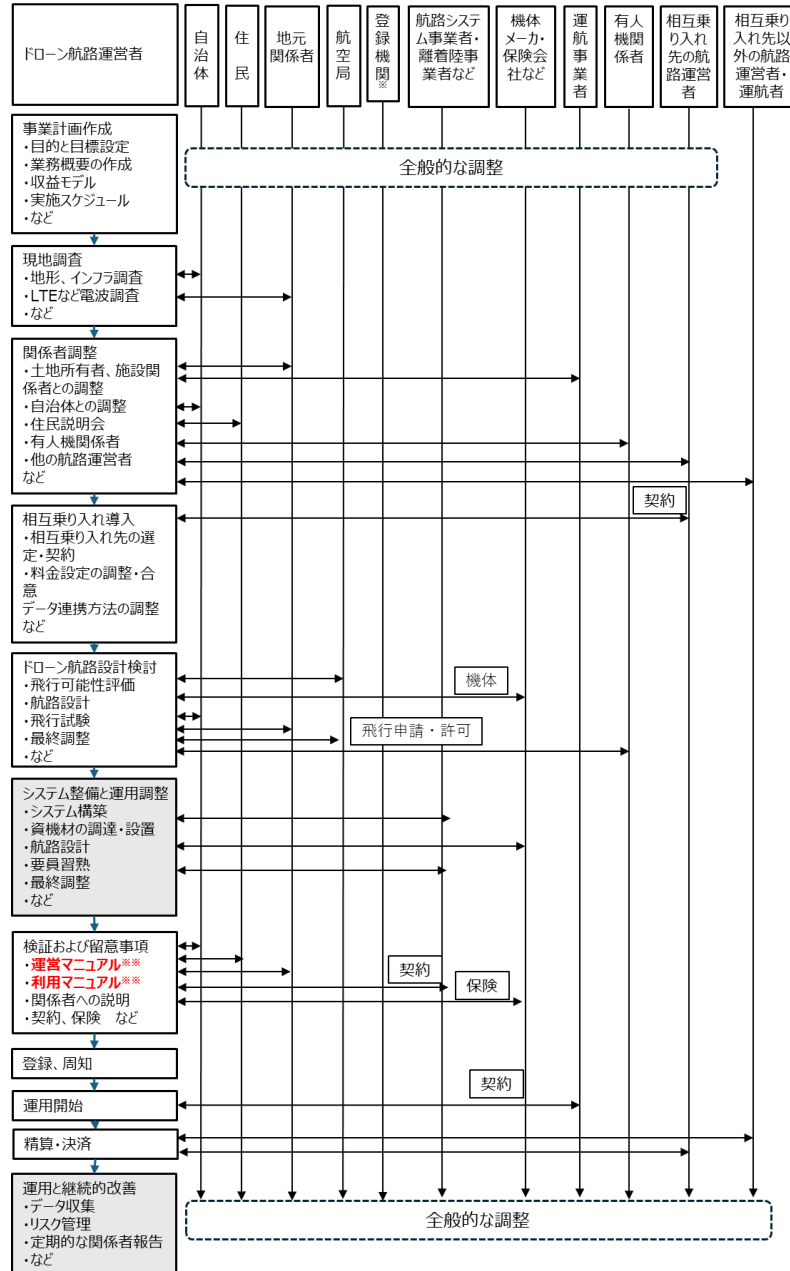
ドローン航路システムの主な機能	UTMSの主な機能
<p><b>地上リスク管理</b> 飛行する場所において第三者に影響を及ぼさないようするための対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 関係者への事前周知           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業者が個別に実施していた現地調整を一括で航路運営者が実施する</li> </ul> </li> <li>● 航路画定           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ メーカーによる落下分散範囲を採用し、事前調整したエリアに航路を設定するため、地上リスクに対応する</li> </ul> </li> <li>● 航路予約           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航路内を飛行するにあたっては、事業者が時間と使用したい場所を選択することで航路内を重複なく飛行できるようにシステム的に調整される</li> </ul> </li> <li>● ポート・機体管理           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航路システムがドローン航路に紐づくドローンポート・緊急離発着場・機体リソース（パイロード含）を管理し提供を行う</li> </ul> </li> <li>● 航路内の安全管理           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業者による経路逸脱管理に加え、航路事業者も航路からの逸脱を確認する</li> </ul> </li> </ul> <p>UTMの機能成熟に併せて、航路システムの機能も高度化することで地上リスクの対策もしながらリスクの高いエリアでの安全な飛行を実現する</p>	<p><b>空中リスク管理</b> 航路以外も含む、空域重複がないようするための対策</p> <p>【Step2初期】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 飛行計画の調整</li> <li>● 飛行前の調整（経路の重複判定、他運航者との調整）</li> <li>● 空域制限情報の提供（有人機が飛来する情報関連）</li> <li>● 逸脱管理を主な目的とする飛行データなどの作成</li> </ul> <p>【Step2中後期以降】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● USP間の飛行計画の共有</li> <li>● 適合性監視（飛行計画と実運航の際、逸脱検出時のアラート）</li> <li>● USP間の動態情報の共有</li> </ul> <p>静的な情報から動的な情報共有システムへ移行することでリスクの高いエリアの飛行が可能となる</p>

図 20 ドローン航路システムと UTMS の機能分担

図 21 にレベル 3/3.5 飛行（補助者無し目視外飛行）を例とした運航事業者の業務フローに対するドローン航路と UTM の提供サービスを示す。UTM 導入ステップ 2 中後期まで見据えると、ドローン航路と UTM が連携することで、飛行前から飛行中を含めた総合的な安全対策の実現が期待される。



ドローン航路構築・運営のための業務フローの例



※2025年度実証結果を踏まえて、2026年度以降に導入予定  
 ※ドローン航路運営者はドローン航路運営マニュアル、ドローン航路利用マニュアルを整備すること

図 20 ドローン航路構築・運営のための業務フローの例

### 3. ドローン航路サービスを利用した運航事業のコンセプト

#### 3-1 ドローン航路サービスを利用した運航の収益効果

ドローン航路サービスを利用した運航では、従来の目視内飛行や独自経路による飛行と比べ、運航コストの削減と安定した収益確保が期待できる。

運航事業者が必要とする主な作業は、営業活動、飛行前、飛行中、飛行後作業があり、作業内容の一例を表 7 に示す。

表 7 ドローン飛行に必要な作業

作業項目例	概要
営業活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>市場調査・ターゲット選定</li> <li>商談</li> <li>条件交渉・契約手続き</li> </ul>
飛行前	<ul style="list-style-type: none"> <li>機体の登録</li> <li>経路開拓</li> <li>航路・機体・離着陸場予約</li> <li>申請調整</li> <li>関係者周知</li> <li>機体と環境の点検</li> <li>テスト飛行</li> <li>飛行計画通報</li> </ul>
飛行中	<ul style="list-style-type: none"> <li>通信の維持</li> <li>飛行操作の監視</li> </ul>
飛行後	<ul style="list-style-type: none"> <li>機体の点検</li> <li>飛行記録の作成</li> <li>ドローン航路運営者に対する料金支払い</li> </ul>

ドローン航路サービスを利用することで、運航事業者は以下のような収益効果が得られる。

**① 飛行前作業の省力化によるコスト削減**

航路・離着陸場が共通インフラとして提供されるため、経路開拓やリスク評価に要する工数を大幅に削減できる。航路予約、申請調整が標準化されることで、運航準備に必要な人件費・時間が削減される。

**② 飛行中作業の効率化による運航単価の低減**

航路・離着陸場が共通インフラとして提供されるため、経路開拓やリスク評価に要する工数を大幅に削減できる。航路予約、申請調整が標準化されることで、運航準備に必要な人件費・時間が削減される。

**③ 飛行後作業の効率化**

ドローン航路システムから飛行ログが取得でき、報告作業の時間が短縮される。機体貸出サービスの利用により、メンテナンス作業に係る作業の省人化につながる。

**④ 営業活動の効率化と事業機会の拡大**

ドローン航路システムから飛行ログが取得でき、報告作業の時間が短縮される。機体貸出しサービスの利用により、メンテナンス作業に係る作業の省人化につながる。

**⑤ 総合的な収益効果**

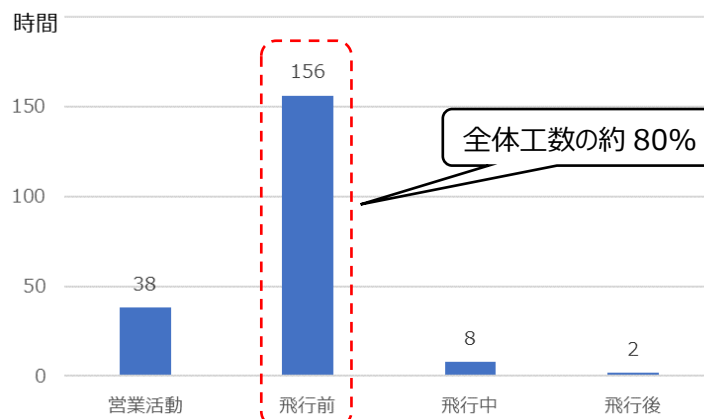
上記①～④の効果により、運航事業者は以下のメリットを享受できる。

- ・ 運航 1 件あたりのコストが低減
- ・ 高頻度運航の実現による売上増
- ・ サービス品質向上による顧客基盤拡大
- ・ 事業計画の予測性向上による投資判断の容易化

### 3-1-1 飛行業務工数の削減効果

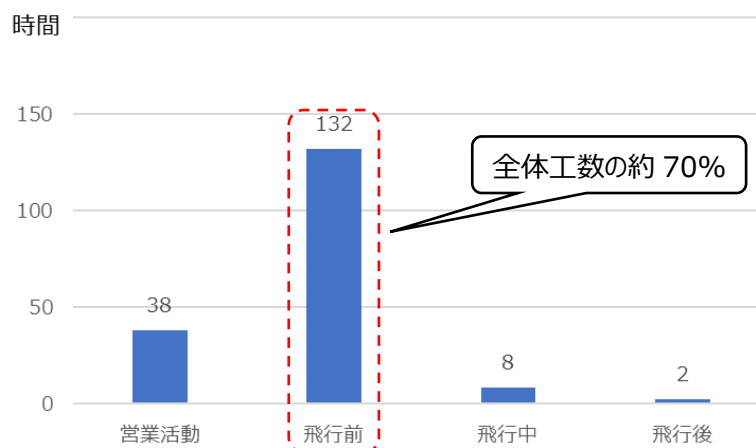
現在、運航事業者のドローン飛行においては、経路の開拓、地上・上空の関係者やドローンの機体メーカー等との調整・周知、申請調整、離着陸場確保、テスト飛行など、非常に多くの業務工数が必要となっている。運航事業者はドローン航路運営者に対して航路利用料を支払い、ドローン航路サービスを利用することで、ドローン航路運営者が地上・上空の関係者と事前調整・リスク評価を実施した情報を活用することができるため、これらの業務工数を簡略化することが可能となる。

ドローン航路を活用しない通常の飛行レベル 3、3.5 において、全体の業務工数を調査した結果を図 21、図 22 に示す。いずれの飛行レベルにおいても、飛行前の工数が高く、総業務工数のうち約 70～90%を占めている。



※業務工数は、経験者が実施した場合の数値

図 21 業務工数（飛行レベル 3）



※業務工数は、経験者が実施した場合の数値

図 22 業務工数（飛行レベル 3.5）

一方で、ドローン航路サービスを利用した場合の飛行レベル 3、3.5 において、ドローン航路導入効果の見込みを図 23、図 24 に示す。調査の結果、それぞれ飛行前に実施する業務工数を 90%削減、95%削減という効果が示された。

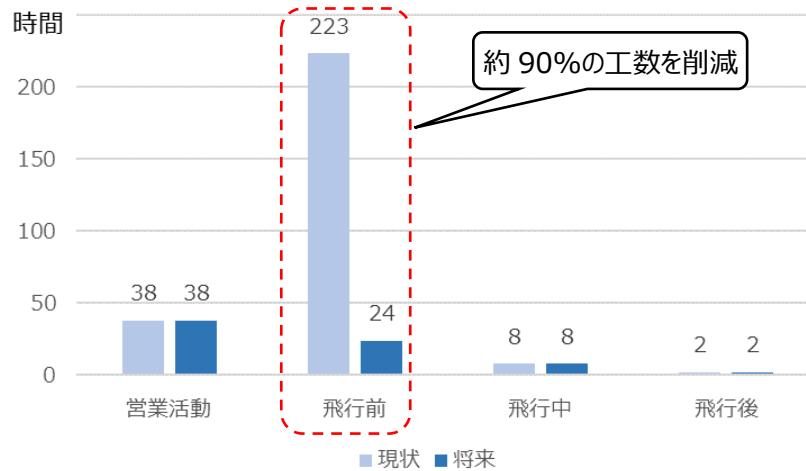


図 23 ドローン航路導入効果見込み（飛行レベル 3）

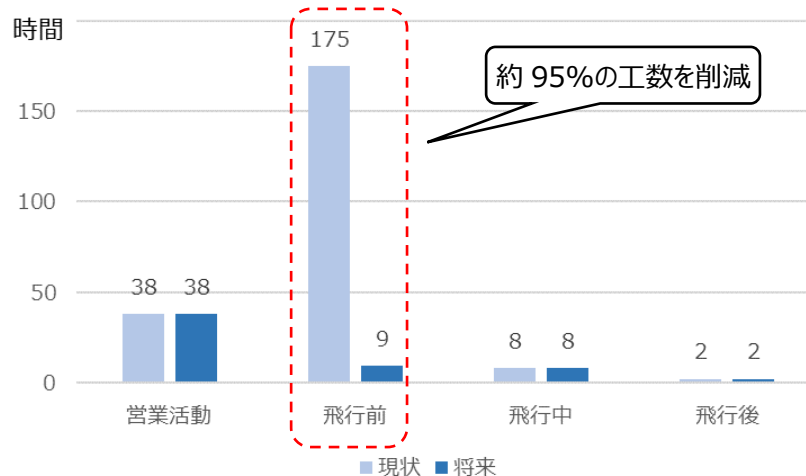


図 24 ドローン航路導入効果見込み（飛行レベル 3.5）

### 3-1-2 相互乗り入れ・一括予約による運航効率化

運航事業者がドローン航路サービスを利用する大きなメリットの一つは、相互乗り入れ運用と一括予約によって運航業務を効率化できる点である。

ドローン航路サービスは、飛行ルートごとの空域調整、離着陸場の確保、機体やペイロードの手配など、多くの手間が発生する作業を大幅に簡素化する仕組みである。その中でも、相互乗り入れ・一括予約のサービスは、複数のドローン航路運営者が提供する航路を横断して利用する場合に、手続きをまとめて行えるようにすることで運航の効率化を実現する仕組みである。

#### ① 相互乗り入れによる経路の最適化と調整負荷の軽減

ドローン航路サービスは、飛行ルートごとの空域調整、離着陸場の確保、機体やペイロードの手配など、多くの手間が発生する作業を大幅に簡素化する仕組みである。その中でも、相互乗り入れ・一括予約のサービスは、複数のドローン航路運営者が提供する航路を横断して利用する場合に、手続きをまとめて行えるようにすることで運航の効率化を実現する仕組みである。

#### ② 一括予約による調整行の削減と手戻り防止

運航事業者は、乗り入れ元のドローン航路システムを通じて、目的地までの飛行経路における乗り入れ元の航路、離着陸場、機体、パイロード及び乗り入れ先の航路・離着陸場の一括予約ができるため、予約の抜け漏れや手戻りが発生しにくい運航計画が立てられる。また、システム側で空き状況の判定や代替案の提示も自動化されるため、現場担当者の業務負荷を軽減できる。

以上に挙げたような運航事業者の業務効率化により、便あたりの固定費の圧縮が可能となり、ドローン運航の稼働率向上につなげることが可能となるといえる。

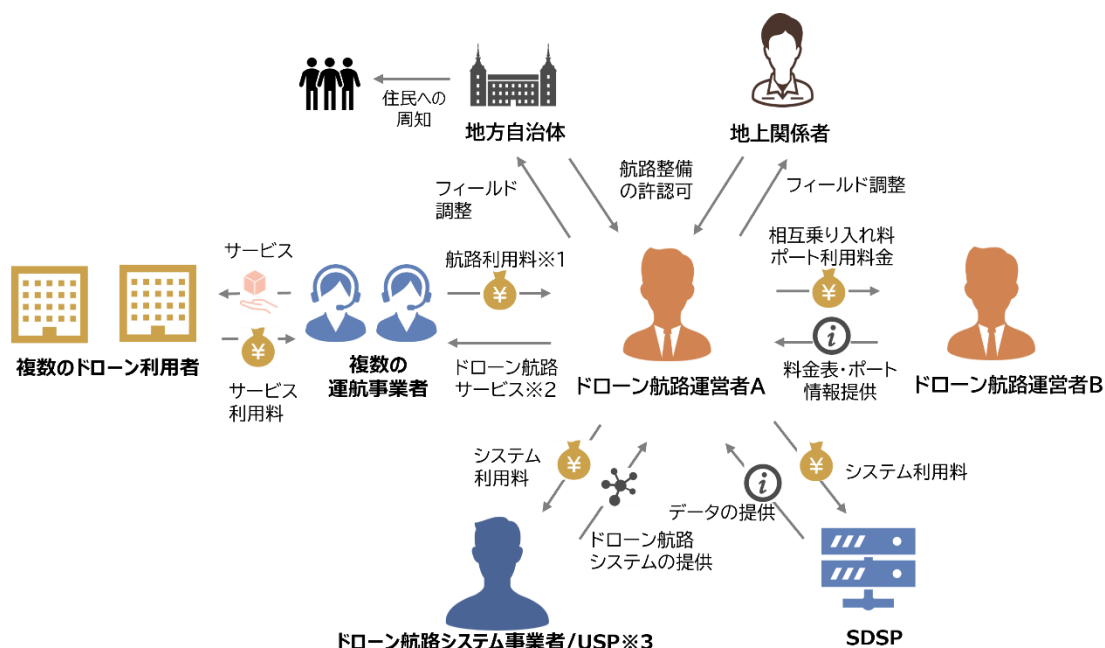
### 3-2 ドローン航路サービスを利用した運航のビジネスモデル例

運航事業者がドローン航路サービスを利用して運航サービスを提供する際の、典型的なビジネスモデル例を図 25 に示す。

ドローン航路は、送電線点検、河川巡視点検、災害対応など、様々なユースケースでの活用が期待されており、運航事業者は、これらのユースケースを想定したドローン利用者に対してドローン運航サービスを提供し、ドローン利用者から支払われるサービス利用料を収益として事業運営を行う。その際、ドローン航路サービスを利用することで、運航事業者は各ユースケースの目的に応じた最適な経路を効率的・安全に計画し、定期的なドローンの飛行運用や現場状況への柔軟な対応をドローン利用者に対して価値提供できる。

また、運航事業者はドローン航路サービスの利用にあたり、ドローン航路運営者と事前に契約を締結し、ドローン航路運営者から提供されたドローン航路、機体・パイロード、離着陸場の利用による対価として、ドローン航路利用料をドローン航路運営者に支払う。なお、相互乗り入れ時においては、乗り入れ元・乗り入れ先双方のドローン航路運営者間で、相互乗り入れ契約を締結することを基本とし、必要に応じて、運航事業者が乗り入れ元・乗り入れ先双方と個別に契約を締結する場合がある。相互乗り入れ時のビジネスモデルとしては、運航事業者は相互乗り入れ先に係る相互乗り入れ料を含む料金をドローン航路運営者に支払う。参照例として、河川巡視点検のユースケースにおけるビジネスモデル例を表 8 に示す。詳細は、「3-2-1 送電線点検・河川巡視点検・災害対応等のユースケース例」、及び附属書 2「ドローン航路の事業構築の手引き」を参照する。

運航事業者は、上記のようなユースケースにおけるサービス提供を皮切りに、将来的な用途拡大や新規サービス展開に柔軟に対応することで、ドローン活用やドローン航路のビジネスの拡張につなげることが期待される。



※1 相互乗り入れ時は、航路利用料に相互乗り入れ料が含まれている。  
 ※2 相互乗り入れ時は、ドローン航路サービスに相互乗り入れ先の航路やポート等の提供が含まれている。  
 ※3 ドローン航路運営者とUSPが同一の場合もある。

図 25 ビジネスモデルのイメージ

表 8 河川巡視点検のユースケースにおけるビジネスモデル例

項目	概要
対象顧客	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体</li> <li>インフラ企業 等</li> </ul>
提供価値	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率性向上における迅速なサービス提供</li> <li>ドローン運航における安全性の確保</li> <li>ドローン活用による省人化</li> <li>多数の関係者との申請・調整に要する工数・コストの削減</li> </ul>
収益構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドローン航路運営者との契約により設定された単価に基づく従量課金制</li> <li>サブスクリプション制 等</li> </ul>
ドローン航路の利用によるビジネスへの付加価値	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期的な巡視点検に対応するドローン航路の定期便化</li> <li>機体や離着陸場などの共同利用</li> </ul>

### 3-2-1 送電線点検・河川巡視点検・災害対応等のユースケース例

既に記載のとおり、ドローン航路の社会意義として、物流、点検、災害対応等での活用といった社会実装が挙げられる。以下に具体例として、各ユースケースの活用事例を記載する。詳細は附属書 2「ドローン航路の事業構築の手引き」を参照する。

#### (1) 送電線点検におけるドローン航路サービス活用

送電線上空のドローン航路サービスは、全国規模で安定した点検需要が見込めるモデルであり、従来のヘリコプターや宙乗り作業による巡視が抱える安全性・人員・コストの課題を解決し得る。ドローン航路運営者が地上関係者（鉄塔管理者等）との事前調整や最大落下範囲の設定、ドローン航路及び飛行経路計画可能空間の算出・画定、離

着陸場整備などの整備を行い、運航事業者に対して申請負担を軽減した定常的に利用可能な飛行空間を提供することで、運航事業者の申請・調整負担が軽減され、点検の効率化と安全性向上が実現される。送電線点検にかかるコストは、地上関係者との調整、人件費、ドローン航路システム利用料、機体運用費、保険料等で構成される。ドローン航路サービスを活用することで、コスト面でも、従来と同等水準での代替が可能であり、定期巡視という継続需要を前提とした効率的な運用が可能となる。

ドローン航路運営者は運航事業者からのサービス利用料（基本料金＋利用実績に応じた従量料金）を収益源とし、全国線としての広域・継続需要を背景に、航路整備への投資回収を行う。また、定期的な同じ航路での点検・巡視による運航により、航路整備の費用対効果により航路利用料の継続利用によるボリュームディスカウントも期待される。

## **(2) 河川巡視点検におけるドローン航路サービス活用**

河川上空のドローン航路サービスは、国管理の一級河川を中心に広域整備が想定される。河川管理者による定期巡視・点検は安定需要が見込まれる一方、地方部の物資輸送単独では採算確保が難しいため、河川点検と物流を組み合わせた複合用途モデルにより事業性を確保することが有効である。

ドローン航路運営者は、自治体や河川事務所、地上関係者と連携し、最大落下範囲の調整、ドローン航路及び飛行経路計画可能空間の算出・画定、離着陸場の配置などの整備を行い、運航事業者が繰り返し利用可能な安全な飛行空間を提供することで、個別調整負担を軽減し、効率的な巡視・運航を可能とする。

ビジネスモデルとしては、物資輸送・巡視点検向けの航路利用サービス（基本料金＋利用実績に応じた従量料金）を主な収益源とし、加えて輸送時に取得した河川映像データを河川管理・調査事業者へ提供することで、物流需要と行政需要を組み合わせた複合収益モデルを構築する。

コストは人件費、ドローン航路システム利用料、機体費用等で構成され、既存物流の配送料と同等水準の利用料設定により代替利用を促す。さらに、小口配送数の増加や、輸送の空き時間・帰路を活用した河川撮影データの販売により収益性を高め、事業性の確保を図る。

## **(3) 災害時のドローン航路サービス活用**

災害時におけるドローン航路サービスは、自治体やインフラ事業者の応急活動を支援するため、平時から整備・運用される地域インフラとして位置付けられる。ドローン航路運営者は、平時から自治体や地上関係者と連携し、最大落下範囲の調整、定型ルートや緊急着陸場等を整備することで、災害発生時に即時利用可能な航路基盤を構築し、運航事業者の迅速な出勤を支える<sup>10</sup>。

災害時には、発災直前（津波時は地震直後）の警報伝達や避難誘導、災害直後の被害状況把握、インフラ被災調査など多様な用途でドローンが活用され、航路の活用により危険区域に人を立ち入らせず安全な情報収集が可能となる。特に電力設備上空の航路は、停電箇所や設備損傷の把握に有効であり、復旧対応の迅速化に寄与する。

また、平時からの地上関係者調整やルート定型化により、運航事業者は災害時の経路開拓を省略でき、緊急時でも迅速かつ安全な運航が可能となる。これにより、空撮や物資輸送など緊急ニーズに対し、安全性が担保された飛行空間を提供し、被災地の復旧・復興に貢献する。

ビジネスモデルとしては、自治体・インフラ事業者からの業務委託やサービス利用料をドローン航路運営者の収益源と

---

<sup>10</sup> 災害時におけるドローンの飛行について、国若しくは地方公共団体又はこれらの者の依頼を受けた者（特例適用者）が航空機の事故その他の事故に際し捜索、救助の目的のために無人航空機を飛行させる場合には、救助等の迅速化を図るため飛行許可・承認申請や立入管理措置を除外して飛行させることができる。ただし、この時、特例適用者は自らの責任において許可等を受けた場合と同程度の必要な安全確保を自主的に行う必要がある。「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」（令和 6 年 11 月 29 日 <https://www.mlit.go.jp/common/001110204.pdf>)

し、平時の訓練・巡視需要と災害時の優先利用を組み合わせることで、公共性と持続可能性を両立した航路運営を実現する。

### 3-2-2 航路利用料・リソース利用料（離着陸場・機体等）の考え方

ドローン航路を利用する際に、運航事業者がドローン航路運営者に対して支払う料金体系について示す。

運航事業者が単一の航路を利用する場合、図 26 に示すとおり、運航事業者はドローン航路運営者に航路利用料を支払う。航路利用料は、ドローン航路運営者が提供する共通サービスに対する基本料金と実際の運航内容に応じて加算される利用料金で構成され、利用料金は航路の距離・飛行時間・便数などの利用実績に応じて算定される。

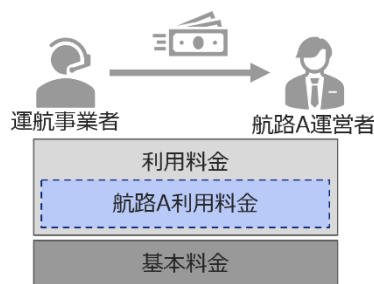


図 26 運航事業者が航路 A を単一で利用した場合の支払い

また、ドローン航路サービスの利用に際しては、航路以外のリソース（離着陸場、機体・ペイロード、安全管理サービス等）も必要となる。これらのリソースはドローン航路運営者が整備・管理しており、航路と同様に利用料が設定されている。離着陸場利用料はポートの種別や設備に応じて設定され、機体・ペイロード利用料は、航路と一括予約が可能な共有機体・搭載機器等の利用に対して課金される。また、航路逸脱監視や立入管理措置等の安全管理サービスについても、付帯サービス利用料として提供される場合もある。

一方、運航事業者が仮に航路 A→B→C の流れで複数航路を乗り入れる場合、運航事業者は基本料金に加えて、航路 A の利用料金と一緒に航路 B、C の相互乗り入れ料をまとめて航路 A のドローン航路運営者に支払う。運航事業者は個別航路ごとに支払う必要はなく、乗り入れ元のドローン航路運営者に対して一括で支払い、その中に乗り入れ先への相互乗り入れ料が含まれる。ドローン航路運営者が受領した相互乗り入れ料は、ドローン航路運営者間で締結した契約に基づき、乗り入れ先へ精算される。これにより、運航事業者は複数航路を連続利用する際も、手続きや支払いの複雑さを感じることなく、効率的にドローン航路を利用することができる。

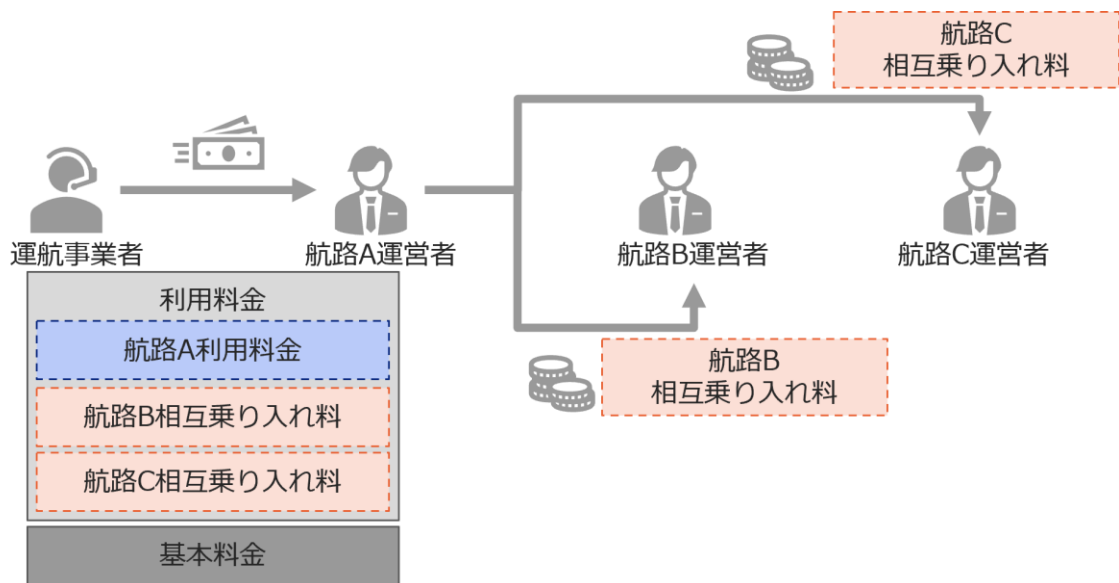


図 27 運航事業者が航路 A→B→C の順で乗り入れした場合の支払い

表 9 にドローン航路における費用項目の例を示す。運航事業者が支払う費用項目には航路利用料、相互乗り入れ料、機体・パイロード利用料、離着陸場利用料、付帯サービス利用料などが含まれる。

料金形態としては、飛行ごとに支払う従量課金、一定枠の利用権を定額で保持する方式、配送完了件数等の成果連動型などが想定され、事業モデルに応じて柔軟に設定される。運航事業者は、自らの運航頻度やサービス内容に合わせて最適な料金体系を選択し、事業計画策定やドローン航路運営者との契約に際してこれらの費用項目を参照する。

表 9 ドローン航路における費用項目例

費用項目	概要
航路利用料	航路利用料は、基本料金と利用実績に応じた料金を合算のもと算出され、利用実績は利用するドローン航路の距離、時間、便数に応じて課金される。
相互乗り入れ料	ドローン航路の相互乗り入れ時に、乗り入れ先のドローン航路運営者に対して支払う料金。ドローン航路運営者間で合意形成のもと、契約を締結し料金を定める。
機体・パイロード利用料	ドローン航路と一括予約ができる機体・パイロードの利用料。ドローン航路運営者が整備・管理し価格を設定。なお、相互乗り入れの際は、乗り入れ元のドローン航路運営者から、機体・パイロードの貸出を行う。
離着陸場利用料	ドローン航路と一括予約ができる離着陸場の利用料。ドローン航路運営者が整備・管理し、利用する離着陸場の種別等に応じた価格を設定
モニタリング・立入管理措置等の付帯サービス利用料	ドローン航路運営者がドローン航路の安全管理サービスとして提供する、モニタリング・立入管理措置の提供等の付帯サービスの利用料

### 3-3 航路利用に係る課金・精算・与信の基本的な考え方

本項では、運航事業者がドローン航路サービスを利用する際に必要となる料金設定・予約・支払い・与信管理の全体像を、サービス利用の流れに沿って示す。課金および精算の仕組みは、運航事業者が複数航路を横断して利用する

場合でも、利用側の手間を最小化し、安全で効率的な運航ができるように標準化されている。

### (1) サービス申込みと契約

運航事業者は、航路利用に伴い、ドローン航路運営者に対してドローン航路サービスを申込み、運航事業者とドローン航路運営者間で、社間契約を締結する。契約には、利用できる航路範囲、料金体系、支払い条件、情報連携方法、運航に係る責任分担などが含まれる。

なお、契約締結時には、法人間取引における一般的な手続として、ドローン航路運営者が運航事業者に対して与信判断を実施する。

### (2) 運航事業者による航路予約

契約締結後、運航事業者はドローン航路運営者が管理するドローン航路システムを通じて、航路や離着陸場、さらに必要に応じてドローン航路運営者が提供する機体やパイロットを一括して予約する。

相互乗り入れが伴う場合には、乗り入れ元のドローン航路運営者 A と乗り入れ先のドローン航路運営者 B のドローン航路システム間で予約情報が自動的に連携されるため、運航事業者は複数の航路をまたぐ運航であっても個々のシステムにアクセスする必要はない。予約が確定すると、乗り入れ先を含むすべての利用内容と料金が運航事業者のシステム上に表示され、事業者は一つの操作系で必要な準備を完結できる。この仕組みにより、事前調整や予約作業の負担が大幅に軽減され、迅速かつ効率的な運航計画の立案が可能となる。

### (3) 精算・入金処理

運航事業者に対する料金請求は月次で行われ、相互乗り入れ料（相互乗り入れを実施した場合）、離着陸場利用料、機体・パイロット利用料などがまとめて請求される。運航事業者はこれらをドローン航路運営者に一括して入金し、相互乗り入れが実施された場合は乗り入れ元であるドローン航路運営者が契約に基づいて乗り入れ先のドローン航路運営者へ相互乗り入れ料を精算する。この方式により、運航事業者は複数の航路を利用した場合でも請求の窓口が一本化され、支払い業務に係る負担が増えることはない。支払いと精算が整理された形で行われることで、運航事業者は事務処理に煩わされることなく、運航そのものにリソースを集中できる。

## 3-3-1 航路利用料・立入管理措置・機体貸出等の費用項目

「3-2-2 航路利用料・リソース利用料（離着陸場・機体等）の考え方」で記載したドローン航路における費用項目の考え方の詳細を、表 10 に示す。

表 10 航路利用料・立入管理措置・機体貸出等の費用項目

項目	概要
航路利用料	以下の条件により、利用料金が変動 ・ 距離 ・ 高度 ・ 時間帯 ・ 混雑度 ・ 優先度 等
立入管理措置の提供サービス利用料	以下の利用形態により、利用料金が変動 ・ 常時監視型/オンデマンド対応型 等

機体貸出	以下の利用形態により、利用料金変動 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時間貸し/日貸し/月額契約</li> <li>・ ドローン航路運営者による保守込み/保守除外 等</li> </ul>
------	--

なお、将来的に、ドローン航路に関するデータ提供サービスや、優先スロット権等の新たなサービス項目が、ドローン航路サービスに追加される可能性があるため、上記の費用項目は変化しうるものとする。

### 3-3-2 ドローン航路運営者との精算方法・与信の基本的な考え方

運航事業者がドローン航路を利用するにあたり、以下のような精算方法が考えられる。

- ・ 事前チャージ・プリペイド型
- ・ 後払い・月次締め型
- ・ プロジェクト単位の一括契約型（災害対応、実証事業等）

また、運航事業者は、ドローン航路運営者との契約締結時に、精算について以下の観点でドローン航路運営者と確認または交渉するものとする。

- ・ 支払い条件（締め日・支払日、遅延損害金の有無）
- ・ 違約金（予約キャンセル料金、予約延長料金、予約無断超過料金など）
- ・ 保証金の要求・水準・返還条件
- ・ 最低利用保証の有無およびそのリスク

## 4. ドローン航路サービスの利用

### 4-1 サービス提供における留意事項とサービス品質の確保

#### 4-1-1 ドローン航路を介したサービス提供における留意事項

運航事業者は、ドローン航路運営者が提供する「ドローン航路利用マニュアル」等を参照し、ドローン航路サービスの利用方法や運用条件などを確認したうえで、ドローン航路サービスの利用により提供されるサービスの種類（物流、巡視・点検、災害対応等）とその仕様を明確にする必要がある。また、事前にドローン航路運営者と契約を締結し、役割と責任分担を明確にする必要がある。

ドローン航路サービスを利用した運航を行うにあたっては、運航事業者は提供するサービスごとに関連する法令等で規定される要件・仕様を遵守すること。また、必要に応じて巡視・点検、災害対応等の利活用分野別に整備されたガイドラインを参照すること。ドローン航路サービスを利用した運航事業者によるサービス提供が想定される主なユースケースにおける関連文書の例を表 11 に示す。なお、関連文書は下記に示すものだけでなく、対象とするユースケースや飛行条件等によっては下記以外の関連文書も参照する必要が生じることに留意が必要。

表 11 ドローン航路サービスを利用した主なユースケースに対応する関連文書例

ユースケース例	関連文書例
---------	-------

物流	<ul style="list-style-type: none"> <li>国土交通省「ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン Ver4.0」<sup>11</sup></li> <li>国土交通省「ドローン物流における河川上空の活用円滑化に向けた基本的考え方（標準案） Ver1.0」<sup>12</sup></li> </ul>
河川巡視・点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>国土交通省「ドローンを活用した河川巡視・点検の手引き（Ver1.0）」</li> </ul>
災害対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「災害時のドローン航路活用調査報告書」<sup>13</sup></li> </ul>

#### 4-1-2 提供するサービスの品質確保

運航事業者は提供するサービスの種類と仕様、及びサービスの種類に応じた測定可能なサービス品質項目を特定すること。サービス品質項目については、測定方法や目標を整理するとともに、ドローンサービス利用者からの要求があった場合に備えて開示可能な情報をあらかじめ定めておくことが望ましい。

その他、提供するサービスに係るサービス品質の確保については、JIS Y-1011「ドローンサービスの品質－ドローンサービス事業者に対するプロセス要求事項」<sup>14</sup>（以下、Y1011）を参照することが望ましい。

#### 4-2 航路利用計画の作成

##### 4-2-1 ドローン航路サービスの利用に向けた業務フロー

ドローン航路サービスの利用にあたって、運航事業者は以下の手順を参考として運航安全を確保すること。

##### (1) ドローン航路利用マニュアルの確認及び緊急事態対応計画の作成

ドローン航路運営者が提供する「ドローン航路利用マニュアル」により当該ドローン航路の仕様・特性等を確認すること。「ドローン航路利用マニュアル」の確認結果は、運航事業者のドローン運航リスク評価のための情報として記録しておくことが望ましい。また、当該航路における緊急事態対応計画の対応策についても合わせて設計すること。

##### (2) ドローン航路サービスの利用による飛行計画の適合性評価と予約

飛行計画として利用する機体及び運航・環境条件がドローン航路運営者の設定した条件に適合しているかについて、ドローン航路システムを通じて確認のうえ、航路の予約を実施する。必要に応じて、航路に加えて離着陸場、機体・パイロットの一括予約も可能。

相互乗り入れが必要な場合には、運航事業者は乗り入れ元となるドローン航路運営者のドローン航路システムから、乗り入れ先を含む複数航路・離着陸場を予約できる仕組みが提供されている。

##### (2) 試験飛行

予約したドローン航路を実際の機体で飛行させ、問題がないか事前に確認する。試験飛行では、航路上の気象条件（強風・降雨）、電波干渉、GPS 環境、周辺設備の影響、飛行経路の安定性などを確認し、航路利用に向けた

<sup>11</sup> ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドライン(国土交通省 令和 5 年 3 月)

[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/drone\\_platform/pdf/230414\\_drone\\_katsuyou.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/drone_platform/pdf/230414_drone_katsuyou.pdf)

<sup>12</sup> ドローン物流における河川上空の活用円滑化に向けた基本的考え方（標準案）(国土交通省 令和 6 年 3 月)

[https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo04\\_hh\\_000227.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo04_hh_000227.html)

<sup>13</sup> 災害時のドローン航路活用調査報告書（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 2025 年 3 月）

<https://www.nedo.go.jp/content/800026681.pdf>

<sup>14</sup> JIS Y-1011「ドローンサービスの品質－ドローンサービス事業者に対するプロセス要求事項」

<https://www.meti.go.jp/press/2024/08/20240820001/20240820001-2.pdf>

安全性を検証する。また、緊急事態対応計画が実際に機能するかを試験し、必要に応じて計画内容や緊急事態対応における訓練シラバスの見直しを行う。

一方、機体を所持していない運航事業者は、ドローン航路運営者が提供する貸出機体を利用することができる。この場合、機体の整備・点検・性能管理はドローン航路運営者が運航事業者との契約にもとづいて実施するため、運航事業者はドローン航路の利用にあたって機体性能の確認に専念できる。

なお、飛行の前には「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」に基づき、航路利用におけるリスクアセスメントを行い事前に完全確保の対応を実施する。

### (3) 最終調整

試験飛行を実施した場合はその結果を踏まえ、「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」に基づき、航路利用におけるリスクアセスメントを確認し、必要なリスク軽減処置を講じるものとする。必要に応じて航路設計条件の再確認や運航条件の調整を行い、安全な運航が成立する体制を整えて業務フローを完了させる。

## 4-2-2 ドローン航路運航計画の作成

運航事業者はドローン航路サービスを利用して飛行を行う際、運航について必要な情報を整理し、ドローン航路運営者が提供する「ドローン航路利用マニュアル」に従って運航計画を作成・登録する必要がある。作成した運航計画はドローン航路システムに登録し、ドローン航路運営者による確認を経て予約済みの航路を利用できるようになる。

運航計画には、運航事業者自身の識別情報、飛行の目的や日時、利用するドローン航路や離着陸場などの基本情報のほか、利用するドローンの機体情報、飛行経路、安全対策、緊急時対応方法など、安全な飛行に必要となる事項を一通り含めることが求められる。また、特定飛行の許可・承認を得ている場合には、その許可・承認に関する情報を共有することで、ドローン航路運営者が適法性を確認できるようにする。

運航事業者が作成すべき航路運航計画には、次の項目が含まれる。

- ① 運航事業者情報（事業者名、担当者、連絡先等）
- ② 飛行目的（点検、物流、実証等）
- ③ 飛行日時（予定日時、予備日等）
- ④ 利用ドローン航路・離着陸場（予約済みの航路区画・離着陸場情報）
- ⑤ 飛行経路（使用する航路区画および飛行経路構成）
- ⑥ ドローン機体情報（型式、登録記号、性能要件への適合等）
- ⑦ 安全対策（飛行前点検、立入管理措置の情報の確認、気象判断等）
- ⑧ 運航責任者（当該飛行の最終責任者）
- ⑨ 緊急対応計画（制御不能・通信切断発生時の対応、連絡体制）
- ⑩ 許可・承認に関する情報（特定飛行の許可・承認手続き済みの場合）

## 4-3 UI/UX と航路アセット予約の基本プロセス

運航事業者がドローン航路を予約する場合の標準的な操作フローを以下に示す。

### (1) 航路の検索と選択

運航事業者はドローン航路システムにログインし、「航路選択」画面で飛行エリアと飛行目的を選択する。次に、利用したい航路の出発点と到着点を指定する。

## (2) 離着陸場の予約

離着陸場の予約を行う場合は、「離着陸場 不要」のチェックボックスが外れていることを確認する。

## (3) 機体・パイロートの選択

機体・パイロートの貸出サービスを利用する場合、使用したい機体・パイロットをメーカー、モデル、機体名をリストから選択する。ここで、運航事業者が自社の機体・パイロットを使用する場合には、「ドローン機体持ち込み」のチェックボックスにチェックを入れる。

## (4) 日時の選択

航路、離着陸場、機体・パイロットの希望条件の入力後、「日時選択」画面にて対象航路で予約可能な時間帯がタイムスロット上で表示されるため、そこから予約時間を指定する。

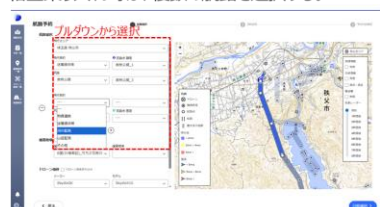
## (5) 予約内容の確認と確定

入力完了後、「予約内容確認」画面にて予約情報が表示されるため、内容に誤りがないことを確認し、航路予約を行う。航路予約の確定後、ドローン航路システムを通じて運航事業者へ通知が送信され、運航に必要な航路情報が共有される。

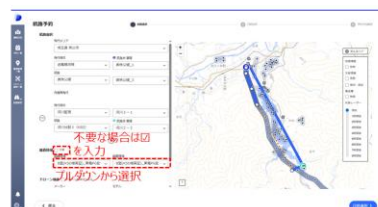
①航路予約一覧画面を開き、新規予約をクリック。



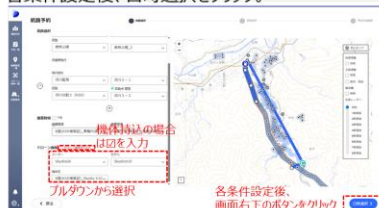
②航路を選択。プルダウンから、飛行エリア、飛行目的、航路をそれぞれ選択。相互乗り入れ時は、複数の航路を選択する。



③離着陸場をプルダウンから選択。離着陸場の予約が不要な場合は、「不要」にチェックを入れる。



④ドローン機体のメーカー、モデル、機体名をプルダウンから選択。持ち込み機体を利用する場合は、「ドローン機体持ち込み」にチェックを入れる。各条件設定後、日時選択をクリック。



⑤日時選択画面で、離着陸の日時を入力。



⑥予約可否と、利用料金を確認。「予約確認」をクリック。



⑦予約内容の詳細を確認。「予約申請」をクリック。



⑧予約完了画面を確認

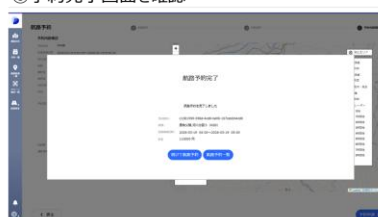


図 28 航路予約の基本プロセスにおける UI/UX イメージ

## 4-4 モニタリング・立入管理措置の活用

### 4-4-1 ドローン航路運営者によるモニタリング情報の活用方法

ドローン航路サービスを運航事業者が利用している間、ドローン航路運営者は航路全体を対象とした安全管理のためのモニタリングを行っている。モニタリングの項目としては以下が挙げられる。

- 運航の航路適合性（風速、第三者立入、鉄道の運航、規制有無等）
- 飛行経路計画可能空間逸脱（ドローンの飛行位置等）

このうち運航の航路適合性モニタリングは、航路周辺の風況や第三者の立入状況、鉄道などの周辺インフラの運行、関連する規制情報といった外部環境を継続的に把握し、その時点で航路が安全に利用できる状態であることを確認することを目的としている。航路沿いには風速計やAIカメラなどのモニタリング用の設備が適宜設置されており、これらにより風向・風速の変化や地上への立入状況が検知される。

また、もう一つの飛行経路計画可能空間逸脱モニタリングは飛行中の機体が飛行経路計画可能空間から逸脱していないかを監視することが目的であり、リモート ID や UTM 等を通じてドローンの位置情報が連携されることで実施される。具体的なモニタリング項目等については、附属書 1「ドローン航路、離着陸場及びドローン航路システムの仕様・規格」の「1-5 安全管理」を参照のこと。

運航中に強風や第三者立入、周辺作業の発生など、飛行に影響する異常が確認された場合には、ドローン航路運営者から運航事業者へ速やかに通知が行われる。この情報に基づき、運航事業者は飛行の継続可否や緊急着陸の必要性を判断することができるため、外的要因によるリスクを適切に把握し、安全性を確保した運航判断を行うことが可能となる。こうしたモニタリングは、運航事業者自身では把握が難しい広域的・客観的な情報を補完する役割を果たす。

加えて、ドローン航路運営者は運航中に得られた飛行ログや飛行経路計画可能空間逸脱の有無、第三者立入、異常発生時の対応状況、さらにはヒヤリハットの情報などを蓄積している。これらの情報は航路の改善や安全対策の高度化に活用されるとともに、運航事業者にとっても次回以降の飛行計画の最適化やリスク低減策の検討に役立つ。運航事業者は、ドローン航路運営者から提供されるこれらの情報を活用し、飛行前の安全確認、飛行中の状況把握、異常時の迅速な対応、そして運航後の改善作業に生かすことで、安全運航に努めることが求められる。

なお、こうしたモニタリング情報は運航事業者の安全運航を支援するものであるが、航空法に基づく安全確保の最終的な責任は操縦者にある。そのため、ドローン航路運営者は操縦者の所属する運航事業者との契約に基づき、ドローン航路システムを通じたモニタリングや情報提供、立入管理措置支援などを行う一方、運航事業者と操縦者は提供された情報を適切に活用し、第三者への危害の未然防止と事後対応を含めた安全運航の実施に責任を持つことになる。このように、ドローン航路運営者と運航事業者、操縦者がそれぞれの役割を果たしながら連携することで、ドローン航路を活用した運航の安全性がより確実に担保される。

### 4-4-2 立入管理措置の支援を受ける場合の運航事業者の役割

ドローン航路では、ドローン航路運営者との契約に基づき、航路ごとに必要な立入管理措置がサービスとして提供されている。これにより、運航事業者は飛行のために自ら立入管理区画を設置したり、立入管理区画を囲うためのフェンスやコーン、立入禁止を知らせる看板の設置、あるいは現場での緊急連絡体制を構築したりする必要はない。こうした物理的な立入管理措置はドローン航路運営者側で整備・実施され、航路を安全に利用できる状態があらかじめ確保されている。

さらに、相互乗り入れを行う場合には、乗り入れ先の航路における安全管理サービスが、乗り入れ元と乗り入れ先のドローン航路運営者間で結ばれた契約に基づいて提供されるケースと、運航事業者が直接乗り入れ先のドローン航路運

営者と契約を結んだうえでサービス提供を受けるケースの双方が存在する。いずれの方式であっても、運航事業者は乗り入れ先を含む全区間の安全管理のあり方を契約内容として把握しておく必要があり、どのドローン航路運営者からどの範囲の立入管理措置・安全管理情報が提供されるのかを事前に確認することが重要となる。

もっとも、立入管理措置がドローン航路運営者によって提供される場合であっても、運航事業者が負うべき安全管理責任が軽減されるわけではない。航空法上、飛行の安全確保は運航事業者が負う責任であり、ドローン航路運営者が実施する立入管理措置やモニタリングはあくまでその安全確保を支援する役割にとどまる。したがって、立入管理区画内で第三者の立入が検知された場合には、運航事業者自らが飛行の中断や緊急着陸といった対応を判断し、必要に応じて顧客や関係者への周知を行うといった措置を講じる必要がある。

このように、立入管理措置の支援がサービスとして提供されることで運航事業者の現場準備負担は大幅に軽減される一方、提供された情報をもとに安全確保に必要な対応を行う責任は引き続き運航事業者にある。ドローン航路運営者が整える安全環境と、運航事業者による適切な判断・対応が両立することで、ドローン航路の安全運航が実現される。

## **4-5 機体の管理・貸出運用**

### **4-5-1 航路利用に適合する機体要件と自社機体の管理**

自社の機体を用いてドローン航路を利用する場合、運航事業者は自社機体はその航路に適合する性能を備えているかを事前に確認する必要がある。航路では、機体が落下した場合の落下分散範囲が、航路側で設定されている最大落下範囲に収まることが前提となるほか、航続時間、誘導精度、耐風性能など、航路内を逸脱せずに安定して飛行するための性能が求められる。これらの要件に合致しない機体では飛行の安全性が確保できず、当該航路の利用は認められない。

また、使用する機体は、計画している飛行や飛行方法が航空法上求める基準にも適合していなければならない。特に、レベル 3/3.5 といったリスクの高い飛行では、より厳格な技術的要件への適合が必要となる。

あわせて、機体の機能・性能を継続的に確保するため、運航事業者は定期的又は日常的な点検・整備を確実にを行い、その記録を適切に保存することが求められる。これらの管理を継続することで、航路利用時の安全性を確保し、自社の運航体制を維持していくことができる。

### **4-5-2 ドローン航路運営者からの機体貸出を利用する場合のルール**

ドローン航路運営者から機体の貸出を受ける場合、運航事業者は、航路ごとに求められる性能要件を満たした機体が提供され、必要な点検・整備が実施された状態で利用できる。運航事業者は、航路予約とあわせて機体の予約を行い、指定された日時に機体を受け取り、使用後に返却することが基本的な流れとなる。貸し出された機体は複数の運航事業が共用するため、丁寧に扱い、返却時には機体の状態や付属品の有無、異常や損傷の有無を確認し、必要に応じてドローン航路運営者へ報告することが求められる。

もっとも、貸出機体を利用する場合であっても、航空法上の安全管理責任は操縦者にある。したがって、操縦者の所属する運航事業者は提供された機体が予定する飛行方法に必要な基準に適合しているか、整備状況に問題がないかを自ら確認したうえで運航に使用する必要がある。このように、貸出機体の利用は機体準備の負担を軽減する一方、安全確保に必要な最終的な判断は運航事業者が主体的に行うことが不可欠である。

## 5. ドローン航路サービスの利用における留意事項

### 5-1 安全の確保（リスクアセスメントと運航マニュアルの整備）

#### 5-1-1 飛行マニュアルの作成

運航事業者がドローン航路サービスを利用した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）」に基づき、許可・承認を受けること。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、立入管理措置や飛行マニュアルの遵守等の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必要となることに留意する。

ドローン航路における飛行マニュアルの作成にあたっては、ドローン航路運営者が提供する「ドローン航路利用マニュアル」を踏まえたうえで、航空局標準マニュアルを使用するか、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。その際、立入管理区画の設定と第三者の立入を制限する方法については、使用するドローン航路の設計やモニタリング方法等に合わせて記載すること。

#### 5-1-2 リスク評価の実施

ドローン航路サービスを利用して特定飛行を行う運航事業者は、航空法に基づく許可・承認の取得に際して、飛行の内容や環境に応じたリスク評価を実施し、その結果に基づいて必要な安全対策を飛行マニュアルに反映することが求められる。

特にレベル3/3.5などの目視外飛行を行う場合には、飛行形態ごとのリスクを適切に把握し、航空局が参照している「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<sup>15</sup>」を参考に、地上リスクと空中リスクの双方について評価を行うことが望ましい。

ドローン航路を飛行する場合、地上リスクについてはドローン航路運営者があらかじめ立入管理措置を講じた範囲を基礎とし、落下分散モデルにもとづいて設定されたドローン航路内で飛行が行われる。そのため、運航事業者は、使用する機体の寸法や巡航速度など、飛行特性にもとづいてリスククラスを確認すればよく、地上リスクの大部分は航路の設計段階で整理されている。ドローン航路運営者が提供する貸出機体を使用する場合には、機体ごとの落下分散モデルや対応可能な気象条件がすでに航路側で整理されているため、地上リスククラスはほぼ決定された状態で提供される。これにより、従来の飛行では運航事業者が個別に行っていた立入管理区画の設計や関係者調整の作業が大幅に軽減される。

空中リスクについても同様に、ドローン航路の設置場所や周辺環境があらかじめ評価されているため、運航事業者は航路に設定された前提条件を確認することで必要な対策を把握できる。航路の設計段階では、地形、障害物、通信状況、そして周辺の有人機の利用状況が調査され、運航に支障が生じないことが確認されている。運航事業者はこれらの前提条件を踏まえたうえで、自社の機体や運航方法が航路の要求に適合しているかを確認することで、必要な安全目標に対する対応を検討することができる。

運航事業者がレベル3/3.5飛行についての申請を行う場合には「立入管理区画を示した資料」、「運航条件等を設定した資料」、「機体追加基準に関する書類」、「操縦者の過去の飛行実績」、「機体の十分な飛行実績を証する資料」が必要となる。ドローン航路サービスを利用する場合、これらの資料のうち、最大落下範囲や立入管理区画、運航条件など多くの項目は、ドローン航路運営者が事前調整や設計の過程で整理した情報をそのまま参考資料として利

<sup>15</sup> 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(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 令和4年)

[https://www.fipo.or.jp/robot/wp-content/uploads/2023/04/RTF-GL-0006\\_安全確保措置検討のための無人航空機の運航のリスク評価ガイドライン-Ed\\_1.2.pdf](https://www.fipo.or.jp/robot/wp-content/uploads/2023/04/RTF-GL-0006_安全確保措置検討のための無人航空機の運航のリスク評価ガイドライン-Ed_1.2.pdf)

用できる。加えて、ドローン航路運営者が提供する貸出機体については、航路内で使用可能であることがすでに確認されているため、機体関連の追加資料も取得しやすい。

さらに、ドローン航路サービスではドローン航路運営者が行政や地上関係者を通じた住民周知を行い、立入管理区画の設定等を行う。このため、運航事業者が個別に現地の周知活動を行ったり、立入管理区画の妥当性を判断したりする必要は大幅に減り、飛行申請時の負担が軽減される。従来は運航事業者が一つひとつ飛行ルートを設計し、地権者や住民との調整を行っていたが、ドローン航路サービスを利用することで、これらの作業が標準化され、安全性と効率性の両立が実現される。

このように、ドローン航路サービスを利用する運航事業者のリスク評価は、航路が持つ安全設計を前提として実施されるため、飛行環境に固有のリスクを把握し、自社の機体特性や運航方法が航路条件に適合するかを確認する作業が中心となる。ドローン航路運営者が提供する各種資料を活用しつつ、自社が担うべき責任範囲—特に操縦者の安全管理、機体の点検、運航中の監視体制—について適切に整理することが、ドローン航路サービスを安全に利用するうえで重要となる。

### 5-1-3 緊急事態対応計画の作成と訓練

運航事業者は、ドローン航路サービスの利用時に想定される飛行経路計画可能空間逸脱や立入管理区画内の第三者立入、通信障害や機体の故障による制御不能等の緊急時を想定した、緊急事態対応計画を作成すること。緊急事態対応計画の作成において、運航事業者はドローン航路運営者が提供する「ドローン航路利用マニュアル」等を参照し、緊急事態発生時の初動対応や関係機関への連絡方法、緊急離着陸場の利用ルールなど、ドローン航路運営者が作成する緊急事態対応計画へ整合させることを前提に、ドローン航路の特性・仕様や運航に用いる機体の仕様等に応じた対応策を整理すること。

また、作成した計画が実際の運航で確実に機能するよう、想定されるシナリオに基づく訓練を定期的実施し、対応方針を確認しておくとともに、必要に応じて更新を行うなど、運用に応じた計画を備えておくことが望ましい。

## 5-2 ドローン航路運営者との契約（免責事項・保険含む）

### 5-2-1 契約の基本的考え方

ドローン航路の運営においては、契約はサービス提供の信頼性を担保し、責任分界を明確化するための重要な要素である。運航事業者は、以下の内容を踏まえ、ドローン航路サービスを利用する際の基本となる契約条件を定めた標準約款を参照し、利用に係る契約を締結するものとする。

- ① 運航事業者は、ドローン航路運営者が整備するドローン航路サービスを利用するにあたり、双方合意に基づき契約を締結すること。契約は、提供されるサービスの範囲や前提条件を確認し、適切な運用を行うための出発点となる。
- ② 運航事業者は、契約締結により、ドローン航路運営者から提供されるサービス内容、提供条件、提供範囲、ドローン航路運営者および運航事業者それぞれの責任、第三者に対する責任、契約解除の条件・方法及び災害等に関する免責事項を確認すること。その際、特に立入管理措置の支援については、ドローン航路運営者が設けたSLAを確認すること。また、必要に応じて運航事業者は、乗り入れ元ドローン航路運営者、乗り入れ先ドローン航路運営者と個別に契約を締結すること。あわせて、与信や航路利用料の支払い義務、支払い条件、契約違反や法令違反が発生した場合の契約解除の条件、契約の解除方法および実施可能な時期についても明確に定める必要がある。
- ③ 運航事業者は、ドローン航路に関する利用契約を締結する際、ドローン航路運営者から「ドローン航路利用マニ

アル」の提供及び説明を受け、必要に応じて講習を受講し、安全な利用確保に努めること。航路の特性や運用手順を十分に理解することは、安全管理上不可欠である。

- ④ 運航事業者は、契約締結時に、運航事業者とドローン航路運営者の間で事故発生時の対応策を検討し、保険契約を通じて事故補償に必要な資力を確保すること。責任分界を踏まえた補償体制を整備することで、万が一の場合にも適切な対応が可能となる。

また、万が一機体が最大落下範囲を逸脱して落下する事象が発生した場合の対応について、運航事業者がドローン航路運営者を通じて機体メーカーと契約を締結できる環境が整備されていることが望ましい。

これにより、想定外の落下挙動に係る調査や補償の手続きが円滑に進められる。

### 5-2-2 ドローン航路サービスの利用における責任の明確化

ドローン航路を安全に運用するために、運航事業者は、自身とドローン航路運営者、ドローン航路システム事業者、その他関係者との間において、それぞれの責任範囲を明確にしたうえで連携し、図 29 を参考に安全対策を協働して確立することが重要である。責任分界を明確にすることは、異常発生時の迅速な対応や再発防止策の構築において不可欠である。

航空法上の安全管理責任は「無人航空機を飛行させる者」に課されており、操縦者が所属する運航事業者が飛行の安全確保に対する最終的な責任を負う。運航事業者は飛行計画の適正管理、機体整備、操縦者の資格及び技能の確認・管理など、飛行に直接かかわる安全確保措置を実施する。一方、ドローン航路運営者は、航路の設計・整備、立入管理措置の支援、ドローン航路システムの安定運用を通じて、運航事業者が安全に飛行できる環境を提供する責任を担う。

そのため、ドローン航路サービスの利用にあたっては、ドローン航路運営者は運航事業者と協力し、安全の維持に努める必要がある。また、事前に想定され得る民事上の責任については、以下に示す事項に限らず、想定される事象ごとに、運航事業者とドローン航路運営者の間で責任の所在を協議・合意しておくことが望ましい。その際のドローン航路運営者と運航事業者の間の考え方の一例を以下に示す。なお、本記載はあくまでも参考であり、ドローン航路運営者は各自で責任の在り方について規定する必要がある。

#### (1) 運航事業者の責任

ドローン航路運営者と運航事業者の責任分界点は、ドローン航路システムを含むサービス全般の不具合に起因する事象以外は、運航事業者の責任によることを原則とし、詳細はドローン航路運営者と運航事業者の間で締結する利用契約で定める。特に、現行の航空法に基づく安全管理の義務は操縦者に課されているため、飛行計画の適正管理、機体整備、操縦者の資格及び技能確認など飛行に関する安全確保における義務は操縦者が所属する運航事業者が負うと考えられるが、これらの詳細はドローン航路運営者と運航事業者との利用契約において適切に定めること。

また、運航事業者による契約の違反により、ドローン航路運営者が損害を被った場合には、運航事業者はその損害を賠償する責任を負う。ドローン航路サービスの利用に関連して第三者に損害が生じた場合においても、その損害が運航事業者による契約の違反に起因する場合は、運航事業者が責任を負うものとする。

運航事業者による契約の違反以外の事由に事情によって第三者に損害が発生した場合には、ドローン航路運営者と運航事業者の責任分担について、双方で協議のうえ定めるものとする。

#### (2) ドローン航路運営者の責任

ドローン航路システムを含むサービス全般の不具合に起因する事象は、ドローン航路運営者の責任として、その扱いに

ついてドローン航路運営者は、運航事業者との利用契約で明確に定めること。不具合の例としては、同一の航路または離着陸場への重複飛行登録の許可、立入が確認されている状況での飛行登録の許可などが挙げられる。

なお、ドローン航路システムの不具合に関しては、ドローン航路運営者はドローン航路システム事業者（システム運用者とシステム開発者に分かれる場合もある）との間で締結する契約においてその扱いについて定めるとともに、必要に応じてSDSP等とのデータ連携に関しても契約を締結し、責任範囲を明確化する。

加えて、ドローン航路運営者は、ドローン航路、離着陸場、立入管理措置の設置・管理、貸出機体・パイロートの不具合、ドローン航路システムの障害等により運航事業者が損害を被った場合には、契約内容などに応じ、ドローン航路運営者はその損害を賠償する責任を負う。第三者に損害が生じた場合についても、その損害がドローン航路運営者の契約の違反に起因する場合は、ドローン航路運営者がその責任を負うものとする。

契約違反以外の事情により第三者へ損害が生じた場合は、運航事業者とドローン航路運営者の間で協議のうえ責任分担を決定するものとする。

### (3) 相互乗り入れに関する責任

複数のドローン航路運営者が相互乗り入れを行う場合、予約、精算、データ連携、障害対応に関する責任分界を契約で明確化することが必要である。特に、相互乗り入れ時のセキュリティ事故やシステム障害発生時の対応責任、情報共有方法、運航事業者への通知義務を定義すること。

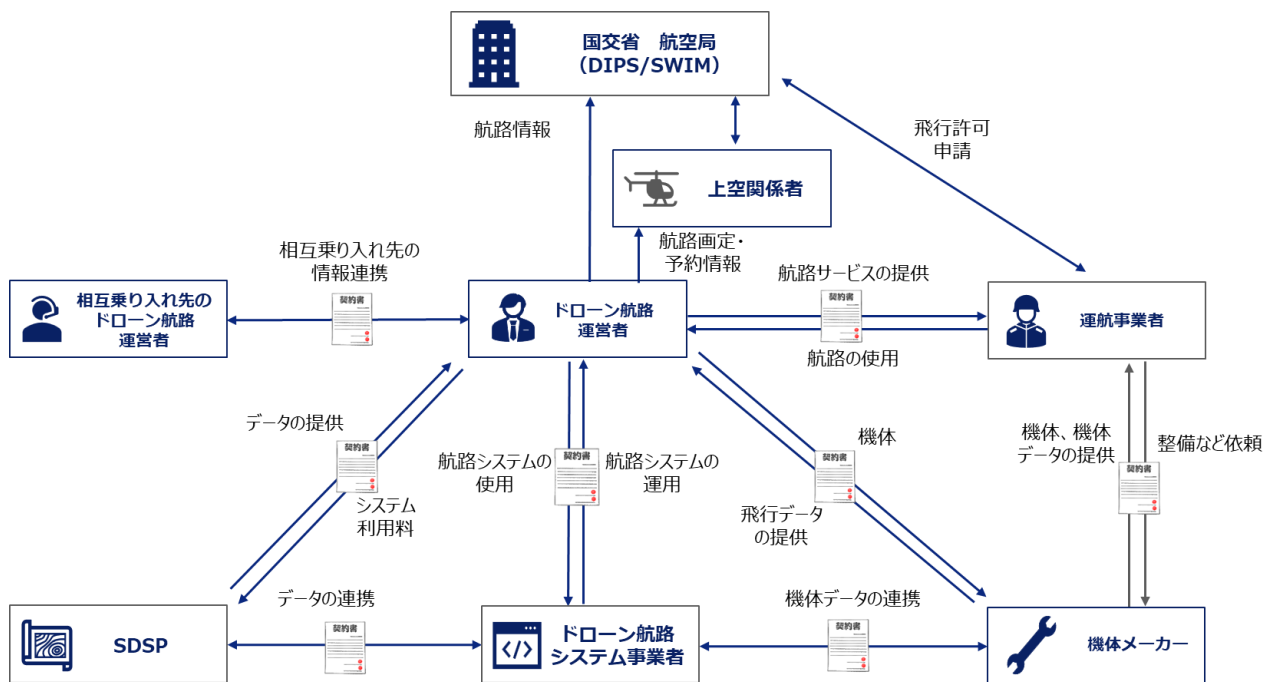


図 29 ドローン航路サービスの利用における各ステークホルダの関係性

### 5-2-3 保険

運航事業者は、ドローン航路サービスの利用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、十分な資力を確保しておく必要がある。そのための主要な手段として、適切な保険に加入し、事故やトラブルの発生時に必要な補償が確実に実行される体制を整備することが望ましい。ドローン航路サービスの利用は第三者リスクや機体価値の保全、システムを介した運航という特性を持つことから、以下のような保険を検討することが求められる。

- **賠償責任保険**

ドローン航路サービスを利用した運航に起因する事故により、第三者の生命・身体・財産に損害を与えた場合の賠償責任を補償する保険である。特に、立入管理措置のなされた航路であってもリスクがゼロになるわけではなく、保険は運航事業者のリスク管理の基盤として位置づけられる。

- **機体損害保険・貨物保険**

ドローンの機体損壊や輸送貨物の損壊に備える保険。運航事業者とドローン航路運営者のどちらがどの範囲のリスクを負担するかは契約により明確化されるため、保険の適用範囲もその責任分界に基づき整理する必要がある。特に、ドローン航路運営者から貸し出される機体を利用する場合や、相互乗り入れを行う場合には、契約内容に応じて補償が適切に機能するよう確認しておくことが重要である。

- **サイバー保険**

ドローン航路システムや外部連携システム（UTMS、DIPS 等）がサイバー攻撃によって停止したり、情報漏えいが発生したりした場合の損害に備える保険である。ドローン航路は情報システムを基盤として運用されているため、サイバーリスクは運航継続性の観点から重要な管理項目であり、保険によりリスクをヘッジしておくことが望ましい。

なお、航空局による飛行許可・承認手続きや関連する特定飛行の申請において、保険加入が必須となる場合には、その指示に従い証明書類を提出する必要がある。また、保険は単なる補償手段にとどまらず、インシデント対応計画とも連動し、事故時の報告義務や再発防止策の実施と合わせて運用することで、安全管理体制をより確実なものとするのが望ましい。

### 5-3 セキュリティ・データ保護等

ドローン航路および離着陸場を利用した際に、ドローンが搭載するカメラ等で撮影した映像や Lidar 等のセンサーで記録したデータ等については、情報の保護及びプライバシーの保護に留意すること。特に、飛行記録データ等を含む機微情報の窃取・漏洩による業務等への支障、操縦不能や乗っ取り等による業務継続性の逸失、といったリスクを十分に考慮する必要がある。また、事後的なソフトウェアの書換えにより、機能制限や乗っ取り等が可能になるという特質もある。こうしたリスクを踏まえて、情報保護及びプライバシーの保護の観点から、JC-STAR に基づく認証が付与されたドローンを使用する又は同程度のセキュリティが確保されていることを文書化した上でドローンを使用することが望ましい。また、情報及びプライバシーの保護にあたっては JIS Y-1011 を参考に、事業者の方針を検討し文書化すること。また、事業者がドローンで撮影した映像をインターネット等で公開する場合は、「ドローンによる撮影映像等のインターネット上での取扱いに係るガイドライン<sup>16</sup>」を参照すること。

#### 5-3-1 セキュリティ対策の基本方針と検討事項

運航事業者は、ドローン航路サービスの利用において、ISO27001 が定める①機密性（Confidentiality）、②完全性（Integrity）、③可用性（Availability）の3要素をバランスよくマネジメントすること。

次に、運航事業者の業務フローにおいて、運航事業者がセキュリティ上留意すべき事項および対策例を図 30 に示す。運航事業者は各業務を実施する際には、記載の各セキュリティ事項に留意し、対策例に相当するセキュリティ対策を実施すること。

---

<sup>16</sup> 「ドローン」による撮影映像等のインターネット上での取扱いに係るガイドライン(平成 27 年 9 月発行 総務省)  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000376723.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000376723.pdf)

区分	業務内容	留意すべきセキュリティ事項	対策例
飛行許可・承認申請	情報取得	必要な情報（航路、気象、立入管理等）を取得する際、 <b>情報の正確性と機密性を確保</b> する必要がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 情報取得元の正当性確認</li> <li>✓ 取得情報の暗号化保存</li> <li>✓ 情報取得履歴の記録</li> </ul>
	運用概要宣言書作成 ※Lv3.5飛行を行う場合のみ	宣言書の <b>内容が正確で改ざんされていないこと</b> を保證する必要がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 宣言書作成システムのアクセス権限管理</li> <li>✓ 宣言書への電子署名</li> <li>✓ 宣言書の改訂履歴管理</li> </ul>
	航空局管理番号取得 ※Lv3.5飛行を行う場合のみ	管理番号の <b>不正取得や改ざんを防ぐ</b> 必要がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 管理番号の発行履歴管理</li> <li>✓ 管理番号の利用制限（不正な使い回し防止）</li> </ul>
	飛行許可承認申請	申請情報の <b>正確性・機密性を確保し、不正申請や情報漏えいを防ぐ</b> 必要がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 申請書作成システムのアクセス権限管理</li> <li>✓ 申請者、申請情報閲覧者、及び申請責任者の管理</li> <li>✓ 申請情報の保存・廃棄ルール徹底</li> </ul>
	落下分散範囲・立入管理の範囲/措置方法を含む別添資料の出力	別添資料の <b>内容が正確で改ざんされていないこと</b> を保證する必要がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 閲覧・出力履歴の保存</li> <li>✓ 機密情報の暗号化</li> </ul>
	申請書作成	申請書の <b>内容が正確で改ざんされていないこと</b> を保證する必要がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 申請に必要な情報の取得元の正当性確認</li> <li>✓ 申請書作成に必要な情報の管理体制の構築</li> <li>✓ 申請書の改訂履歴管理</li> </ul>
	許可承認手続結果の確認	承認結果の <b>改ざん防止、および第三者の不正利用を防止</b> する必要がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 結果情報の保存・定期的な監査</li> <li>✓ 通知内容のアクセス権限管理</li> <li>✓ 通知の閲覧・取得のための認証強化</li> </ul>
飛行計画通報	飛行許可番号入力	許可番号の <b>正確性・改ざん防止、不正利用防止</b> が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 許可番号の入力時チェック（誰がいつ入力したのか）</li> <li>✓ 許可番号の発行履歴管理</li> <li>✓ 許可番号の利用履歴管理</li> </ul>
	飛行計画通報	通報内容の <b>正確性・改ざん防止</b> が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 通報システム利用者管理</li> <li>✓ 通報履歴の保存・監査</li> </ul>
航路予約	航路予約	予約情報の <b>不正取得・改ざん防止</b> が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 予約システムのアクセス権限管理</li> <li>✓ 予約情報の暗号化保存</li> <li>✓ 予約履歴の監査ログ保存（誰がいつ何を予約したかといった情報の管理）</li> </ul>
運航	運行監視・非常時対応	運行監視システムの利用手順や非常時対応手順の整備・訓練が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 運行監視システム利用の定期訓練</li> <li>✓ 非常時対応手順のマニュアル化・定期訓練</li> <li>✓ インシデント発生時の情報管理・報告体制の整備</li> </ul>
運航後	データ管理・廃棄	予約履歴や飛行ログ等の <b>取得情報が漏洩あるいは不用意に紛失しないよう適切に管理・廃棄</b> する必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 情報管理・保護・廃棄に関するマニュアル策定</li> <li>✓ 運用者の情報管理に関する教育の実施</li> <li>✓ 内部監査の実施</li> </ul>

図 30 運航事業者の業務フローごとのセキュリティ観点での留意事項

### 5-3-2 取り扱うデータとプライバシー保護方針

ドローン航路サービスを利用するにあたり、運航事業者は、飛行ログ、カメラ等で撮影した映像・画像や Lidar 等のセンサーで記録したデータ、位置情報、利用者情報等について、情報の保護に留意すること。また、ドローンによって撮影した映像の取扱い等には十分に配慮し、プライバシー保護についても留意すること。

情報及びプライバシーの保護にあたっては、運航事業者およびドローン航路運営事業者間で、契約を締結し、求められるデータ保護要件を定めること。

### 5-3-3 ドローン航路運営者・ドローン航路システム事業者とのセキュリティ連携

運航事業者は、ドローン航路運営者またはその外部委託先の方針のもと、システム事業者とも協議して、関連するセキュリティに関する規則およびセキュリティレベルを担保するためにセキュリティに係る体制を構築するものとする。また、ドローン航路運営者の提供するドローン航路システムにおいてサイバー攻撃（例：DDoS 攻撃、ランサムウェア、認証情報の漏えい）あるいはシステム不具合によりサービスの継続が困難となった場合のドローン航路運営者の対応手順については、「ドローン航路利用マニュアル」を活用し、運航事業者も把握することが望ましい。

また、ドローン航路システムのセキュリティに関しては、ドローン航路運営者がドローン航路システム事業者（システム運用者とシステム開発者に分かれる場合もある）との間で締結する契約においてその扱いについて定めることが望ましく、SDSP とのデータ連携に関しても契約締結が望ましい。

## 5-4 異常発生時（セキュリティ事故、墜落・紛失等事故）の処置

### 5-4-1 事故等発生時の対処方針

運航事業者は、ドローン航路を利用して運航を行うにあたり、不測の事態に備え、ドローン航路運営者の連携体制を整えておく必要がある。事故または重大インシデントに該当する事態が生じた場合には、「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（国空無機第223052号））」（以下、「事故等の報告要領」という。）に基づき、必要な報告と情報提供を速やかに行うことが求められる。特に事故原因の究明に資する航路情報、運航ログ、通信履歴等のデータは迅速に提出し、関係機関との調査に協力する。

事故に該当するのは、①無人航空機の飛行による人の死傷又は第三者の所有する物件の損壊、②航空機との衝突又は接触が発生した場合である。これらが発生した際には、直ちに無人航空機の飛行を中止のうえ、状況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があった認めたと、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などについても、速やかに対応を行う必要がある。なお、事故に限らず、必要と認められる場合には救護措置などの初動対応を適切に実施する。

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を用いて速やかにその内容を報告するとともに、ドローン航路運営者及び地上関係者に通知するものとする。万が一、システムを通じた報告が困難な状況であれば、航空局掲載「無人航空機による事故等の報告先一覧」<sup>17</sup>を参照し許可・承認を受けた官署へ、また、許可・承認を受けていない飛行は管轄する官署へ報告することが求められる。特に夜間等の執務時間外であっても、24時間対応の空港事務所に連絡できる体制を確保しておくことが重要である。

また、事故や重大インシデントに該当しない墜落や紛失等のトラブルであっても、その原因を明確にし、再発防止に役立てることはドローン航路の品質維持のために不可欠である。運航事業者は「ドローン航路利用マニュアル」に従い、これらの事案についてもドローン航路運営者へ報告し、必要な情報を共有することが望ましい。

さらに、ドローン航路運営者が利用するドローン航路システムや関連するシステムにおいてサイバー攻撃（例：DDoS攻撃、ランサムウェア、認証情報の漏えい）やシステム不具合が発生し、サービスの継続が困難となった場合には、運航事業者は異常を把握した段階で速やかにドローン航路運営者、ドローン航路システム事業者および関係者へ状況を共有し、必要な初動対応を行う。安全管理上、事故対応と同様に迅速な情報伝達が求められる点は変わらず、運航事業者はこれらの異常時対応も含めて平時から準備しておく必要がある。

### 5-4-2 事故等の原因究明

ドローン航路サービスの利用の有無にかかわらず、事故や重大インシデントが発生した場合、その原因は運航事業者自身の安全管理に直結するため、運航事業者は必要に応じてドローン航路運営者と連携して、速やかに原因究明を行うことが求められる。運輸安全委員会による調査が行われる際には、必要な資料・データの提供や事実関係の説明に積極的に応じ、調査に必要な情報を正確に共有することが重要である。調査においては、国土交通省または運輸安全委員会から航路関連のデータ提供が求められる場合があり、その際にはドローン航路運営者やシステム事業者と連携し、適切にデータを取りまとめ提供することとなる。

原因の分析にあたっては、ドローン航路運営者が管理するドローン航路システムのログや UTM 連携データ、機体側に残された飛行ログなどを総合的に確認することで、発生した事象に至る経緯や要因が明らかにされる。これらのデータは運航事業者単独では収集できないものも含まれる可能性があるため、ドローン航路運営者との連携することが望ましい。また、調査の過程では、システムの挙動や通信状況、運航者の操作履歴など複数の視点からの分析が行われるため、

<sup>17</sup> 無人航空機による事故等の報告先一覧 <https://www.mlit.go.jp/koku/content/001573519.pdf>

運航事業者はその全体像を理解したうえで、求められる対応を継続的に進める必要がある。

一方、事故や重大インシデントに該当しない墜落や紛失などのトラブルであっても、ドローン航路の品質維持の観点から、原因の特定と再発防止は重要である。運航事業者は、ドローン航路運営者やドローン航路システム事業者から協力要請があった場合、該当するデータの提供や状況説明を行い、問題の所在を明らかにするための調査に協力することが望ましい。

なお、原因分析で得られた知見については、運航事業者自身の安全管理体制の改善に反映させることが求められる。特に、分析の結果として運航手順や機体管理方法、操縦者教育などに改善の余地があると判断された場合には、再発防止策を確実に実施し、継続的に安全性の向上を図ることが運航事業者の責務である。

## 5-5 運営体制及び教育

運航事業者はドローン航路運営者が提示する「ドローン航路利用マニュアル」をもとに事業者内で教育、熟知させるとともに、サービス品質の維持あるいは向上を目的として必要な教育を行う。また運航事業者はドローン航路運航に係る運航体制の整備、人員のスキルあるいは資格といった能力の管理を行うこと。

### 5-5-1 運航体制の整備（責任者・要員配置）

運航事業者は、ドローン航路サービスを安全に利用するため、航空法、関連ガイドライン、そしてドローン航路運営者が提供する「ドローン航路利用マニュアル」に基づき、必要な運航体制を整備しなければならない。特に、航路利用時の安全性を確保するための責任者・要員配置を明確にし、適切な役割分担のもとで運航を行うことが求められる。

まず、運航事業者は、自社の運航全体を統括する運航責任者を配置する。運航責任者は、利用する航路に関する条件の把握、飛行計画の適合性確認、運航中の安全確保に関する最終責任を負う。また、法令遵守やドローン航路運営者との調整、運用手順の整備といった全般的なマネジメントも担う。

次に、ドローン航路サービス利用時の安全管理を担う安全管理担当者を配置する。安全管理担当者は、ドローン航路運営者がドローン航路システムを通じて提供する航路逸脱情報や第三者立入情報などのモニタリング情報を基に、自社の操縦者と連携し、飛行中の安全確保に必要な監視・対応を行う役割を持つ。この担当者は、航路条件や気象条件の変化を踏まえて操縦者へ指示を行うほか、異常発生時には直ちに運航の中断や緊急対応を判断する現場の要となる。

さらに、運航事業者は、ドローン航路運営者との調整窓口としての役割を担う担当者を置くことが望ましい。この担当者は、航路・離着陸場・機体の一括予約や相互乗り入れ予約の手続き、ドローン航路サービス利用中のドローン航路システムの運用、事故・異常時の迅速な通報、運航実績の記録、フィードバックの提出、セキュリティ対策の運用などを行う。これらは、ドローン航路運営者と円滑に連携するために不可欠であり、適切な情報共有と統制を保つための中心的役割を果たす。

また、航空法に基づき、操縦者はドローンの飛行に関する安全管理の義務を負うため、運航事業者は資格要件を満たした操縦者を配置するとともに、飛行前後の点検、ブリーフィング、緊急対応手順の理解など、安全運航に必要な教育・訓練を継続的に実施する必要がある。さらに、機体や通信機器の状態を維持するため、点検・整備を担当する要員を配置することも求められる。

これらの体制は、ドローン航路運営者が示す運用手順書や安全管理規定に沿って整備することで、航路利用における役割分担が明確化され、安全かつ効率的な運航が実現する。運航事業者は、自社の運航規模やユースケースに応じて体制を適切に構築し、要員の役割が相互に補完されるようにすることが重要である。

## 5-5-2 教育・訓練（航路利用、緊急対応、セキュリティ等）

運航事業者は、ドローン航路サービスを安全かつ適切に利用するため、社内に必要な教育・訓練体制を整備し、従業員が各業務フローに円滑に対応できるようにすることが求められる。教育の実施にあたっては、航空法をはじめとする関連法令および、ドローン航路運営者が提供する「ドローン航路利用マニュアル」を参照し、航路利用の実務に沿った内容を組織内で周知することが重要である。

まず、ドローン航路サービスの利用に関する教育として、航路・離着陸場・機体リソースを一括予約する際の操作方法、必要に応じた UTM（UTMS）との連携を前提としたドローン航路システムの利用方法、飛行中に提供されるモニタリング機能の確認・対応手順、立入管理措置の運用方法などを習得させる必要がある。これらは日常の運航実務に直結するため、実際の画面・操作手順に基づいた教育が効果的である。また、ドローン航路運営者から提供される情報（気象・規制・立入検知情報など）を適切に解釈し、操縦者と連携して運航判断に活用するスキルも求められる。

さらに、緊急事態に備えた教育・訓練も不可欠である。運航事業者は、ドローンの制御不能、通信断、墜落などの事象を想定した緊急事態対応計画を策定し、その手順を操縦者・安全管理担当者が確実に実施できるよう訓練を行うことが求められる。特に、航路の一時閉塞や緊急着陸場の利用判断、関係機関への通報手順などは、ドローン航路ならではの対応となるため、平時から十分な教育と実地訓練を行うことが望ましい。また、地域防災計画に基づく自治体との防災訓練に参加し、災害対応時のドローン航路の運用方法や協力体制を理解しておくことも効果的である。詳細な異常時の手順については、「5-4 異常発生時（セキュリティ事故、墜落・紛失等事故）の処置」を参照すること。

セキュリティ対策に関する教育も、ドローン航路サービスの利用において重要な要素である。運航事業者は、ドローン航路運営者が提示するセキュリティガイドラインに基づき、システム利用時のアクセス管理、予約情報や飛行ログなど機密性の高いデータの取り扱い、通信の安全確保などについて社内教育を実施する必要がある。特に、相互乗り入れを行う際や UTMS・DIPS・SDSP などの外部システムと情報連携する場合は、情報漏えいや不正アクセスのリスクが高まるため、従業員がセキュリティリスクを理解し、適切な対応を行えるよう教育体制を整備することが重要である。詳細については、「5-3 セキュリティ・データ保護等」を参照すること。

## 5-6 記録及び保守

### 5-6-1 運航・点検・事故・教育に関する記録と保存期間

運航事業者は、ドローン航路サービスを安全に利用し続けるため、運航・点検・事故・教育に関する記録を適切に作成・保存する必要がある。運航実績やヒヤリハット、異常時の対応内容については、安全管理や再発防止に活用できるよう記録し、ドローン航路システムに蓄積されるデータとも整合を取ることが望ましい。要員教育や訓練についても、実施内容と受講状況を記録し、安全管理体制の維持に役立てる。

また、機体については機体メーカーが定める方法で点検・整備を実施し、その結果を整備記録として残す。事故や重大インシデントが発生した場合には、状況や対応、原因分析を速やかに記録し、関係機関から求められた際に提出できる状態にしておく必要がある。

これらの記録の保存期間については、運航事業者が自社の運用実態や契約内容を踏まえて定めるものであり、参考として表 12 に保存期間の一例を示す。

表 12 データ保存期間（一例）

#	書類・データ名	保存期間	起算日
1	教育・訓練実施記録	3年	実施日
2	飛行記録	5年	飛行実施日
3	機体の点検及び整備記録（機体を所持	3年	点検及び整備実施日

	する場合)		
4	ドローン航路サービスの利用を前提とした記録（航路 ID、予約情報、モニタリング結果など）	5 年	ドローン航路利用日
5	ドローン航路サービス利用時におけるトラブル・ヒヤリハット情報、事故等の記録	10 年	異常発生日
6	ドローン航路運営者と運航事業者間の契約等	10 年	契約締結日

### 5-6-2 航路利用に応じた機体・システムの保守

運航事業者は、ドローン航路運営者からの機体の貸与を受けずに、機体を持ち込んでドローン航路サービスを利用する場合、航路で要求される水準を常に満たすよう、機体および関連機器の点検と保守を適切に実施する必要がある。機体・FOS（Flight Operation System）、GCS（Ground Control Station）等については、機体メーカーやサービス提供者が定める方法に従い定期点検を行い、点検や整備の結果を記録しながら、状態に応じて必要な更新や部品交換を行うことが求められる。こうした整備計画や整備記録は、適合性評価においても確認対象となる重要な要素である。

また、運航事業者は、自らの責任で使用する機体・FOS・GCS などの運航機材だけでなく、ドローン航路システムや必要に応じて UTM と連携するための通信回線や端末についても、常に良好な状態を維持する責任を負う。通信環境が不安定な場合、安全管理情報の受信や飛行監視が適切に機能せず、運航の安全性に重大な影響を及ぼす可能性があるため、回線や端末の更新・保守を継続的に実施することが必要である。

さらに、ソフトウェアの更新や設定の整合性についても適切に管理し、機体や操作端末が不正な設定変更やマルウェア感染といったセキュリティリスクを抱えないよう注意する必要がある。ただし、ドローン航路運営者から貸与される機体・ペイロードを利用する場合には、当該貸与機材の整備および性能維持に関する責任はドローン航路運営者が追うこととなる。その場合、運航事業者はファームウェア更新の実施状況や設定の健全性を確認するなど、航路利用に必要な性能が維持されていることを確認する。

これらの保守作業を適切に実施し、記録を残すことにより、運航事業者は航路利用に求められる安全性を確保するとともに、システム・機体双方の健全な運用を継続することが可能となる。