

ドローン航路運営者向け ドローン航路導入ガイドライン Ver2.0（案）

Guidelines on the implementation of 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	2
1-3 適用範囲	2
1-4 本ガイドラインの構成	3
1-5 用語の定義	3
1-6 ガイドライン利用時の注意事項	6
2. ドローン航路についての概説	7
2-1 一般事項	7
2-1-1 ドローン航路のコンセプトと設計原則	7
2-1-2 ドローン航路サービス及びドローン航路の定義	10
2-1-3 ドローン航路の構成	12
2-1-4 離着陸場の構成と共用	16
2-1-5 ドローン航路の相互乗り入れ	17
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	18
2-1-7 ドローン航路システム	20
2-2 UI/UX の設計指針	26
2-3 飛行申請プロセス	27
2-4 UTMとドローン航路の役割分担	29
2-5 ビジネスモデルの構築	30
2-5-1 ドローン航路のビジネスモデル	30
2-5-2 ドローン航路の収益モデル	33
2-5-3 課金・精算・与信運用の設計	34
2-6 ドローン航路構築方法	35
3. ドローン航路の導入・運営・廃止	36
3-1 適用する規格・法令等	36
3-2 ドローン航路の導入	37
3-2-1 ドローン航路運営事業計画作成	37
3-2-2 現地調査	39
3-2-3 関係者調整	39
3-2-4 ドローン航路設計検討	41
3-2-5 ドローン航路運営に必要となるシステム、資機材の整備	42
3-2-6 相互乗り入れの導入手順	43
3-3 ドローン航路の運営	43

3-4	災害時において提供するサービス	49
3-5	ドローン航路サービスの廃止	50
3-5-1	廃止判断と手続き	50
3-5-2	データ・契約・課金の終端処理	51
3-5-3	資機材の撤去及びリスク評価	52
4.	ドローン航路の構築・運営における留意事項	52
4-1	検証	52
4-2	航路運営マニュアル・利用マニュアルの整備	53
4-3	ドローン航路サービス提供に係る契約（免責事項・保険含む）	54
4-3-1	運航事業者との契約の締結	54
4-3-2	契約の基本的考え方	55
4-3-3	ドローン航路利用における責任の明確化	57
4-3-4	保険	58
4-4	セキュリティ・データ保護等	59
4-4-1	セキュリティ対策の基本方針と検討事項	60
4-4-2	セキュリティ対策のための体制	60
4-4-3	業務フロー別セキュリティ要件	61
4-5	異常発生時（ドローン墜落、セキュリティ事故、システム不具合等）の処置	62
4-5-1	ドローン墜落・紛失等の事故	62
4-5-2	セキュリティ事故・システム不具合等の事故	63
4-6	安全性を考慮した業務体制及び教育等	63
4-7	記録及び保守	64
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	
附属書 2	ドローン航路の事業構築の手引き	
附属書 3	ドローン航路セキュリティ対策の手引き	

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。

「航路運営者向けドローン航路導入ガイドライン」（以下、「本ガイドライン」という。）は、今後全国に社会実装が広がるドローン航路の運営主体（以下、「ドローン航路運営者」という。）に向けて、ドローン航路及びドローン航路の機能を実装するシステム（以下、「ドローン航路システム」という。）を一定の品質・運用水準のもと、整備・運用する際に求められる基準を明確に適用するものである。これにより、以下を実現することを目的とする。

- **ドローン航路サービスの品質確保**

ドローン航路及びドローン航路システムの運用に必須となる要件及び水準を明確化し、ドローン航路運営者による安全かつ効率的な運航支援を担保する。本ガイドラインは、ドローン航路運営者及びドローン航路が準拠しなければならない要件の全体像を明確化し、ドローン航路登録制度における適合性評価要件として活用される。これにより、認証を取得したドローン航路においては、運航事業者のインセンティブとして、飛行許可・承認申請の効率化や立入管理措置に係る負担軽減を図ることが可能となる。

- **相互運用性の確保によるドローン航路全国展開の推進**

異なるドローン航路運営者間での相互乗り入れの実施に向けて、航路運営を担う自治体や民間事業者等が遵守すべき相互運用性の要件を明確化し、全国へのネットワーク状の展開を実現する。

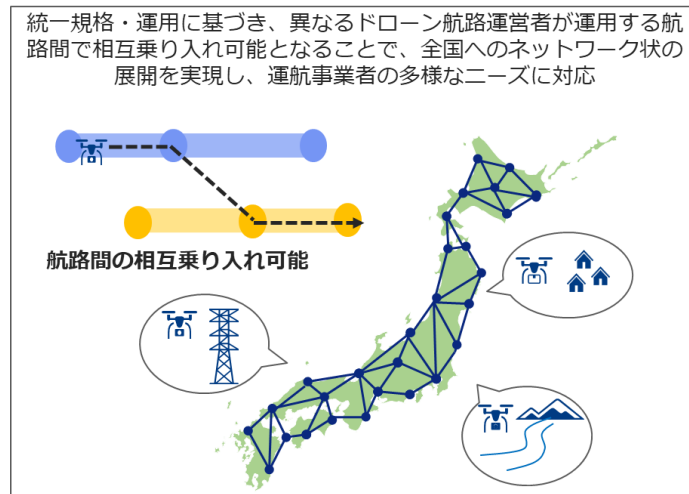


図 1 ドローン航路の相互乗り入れによるネットワーク状の全国展開

1-2 ガイドラインの位置づけ

本ガイドラインはドローン航路運営者がドローン航路運営事業を一定の品質・運用水準で導入・運用・廃止するためのプロセス等を整理した文書である。

本ガイドラインの第 3 章以降は、ドローン航路登録制度における適合性評価要件として適用される。本ガイドラインの関連文書は以下の通り。

- **運航事業者向けドローン航路運航ガイドライン**

ドローン航路を利用する運航事業者に向けて、ドローン航路を活用し、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。

- **ドローン航路サービス標準約款**

運航事業者がドローン航路を利用する上で、ドローン航路運営者・運航事業者間で締結する利用契約（ドローン航路サービス契約）の標準的な合意事項を記載した文書。運航事業者に対して提供されるサービスとその提供条件、サービス提供範囲における各当事者の責任範囲、及び免責事項等について定義。

- **ドローン航路運営標準マニュアル**

ドローン航路の運営に係る運用指針、および運用手順（ドローン航路の維持管理、緊急対応、情報共有等）を記載。

- **ドローン航路利用標準マニュアル**

ドローン航路利用者向けの実務手順書。ドローン航路サービス標準約款（以下、「標準約款」という。）で定めた権利義務を実際に運用するための具体的な利用指針・利用手順を記載。

1-3 適用範囲

本ガイドラインはドローン航路サービスの提供を検討している自治体、物流事業者、インフラ点検事業

者、災害対応を担う組織などの民間事業者を対象とし、ドローン航路システムの導入から運用、維持管理、廃止に至るまでのライフサイクル全般に適用する。

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、運航事業者によるドローンの運航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整備・運用することを目的とする。

1-4 本ガイドラインの構成

本ガイドラインの構成は以下のとおりである。

第 1 章、第 2 章は解説文書であり、第 3 章、第 4 章、附属書 1 がドローン航路登録制度における適合性評価要件として活用される。

- **第 1 章「本ガイドラインの概要」**

本ガイドラインの目的や位置づけ、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、ドローン航路構築方法、航路運営におけるビジネスモデル等について説明する。

- **第 3 章「ドローン航路の導入・運営・廃止」**

ドローン航路運営者が航路整備、運営、廃止を行うための手順や関連する法令について記載。その過程でドローン航路運営者が満たすべき要件を纏める。

- **第 4 章「ドローン航路の構築・運営における留意事項」**

ドローン航路運営者が航路整備、運営、廃止を行う際の留意事項等を記載。ドローン航路運営者が準拠すべき要件を纏める。

本ガイドラインの末尾には以下の附属書を添付している。

- 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
- 附属書 2 ドローン航路の事業構築の手引き
- 附属書 3 ドローン航路セキュリティ対策の手引き

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。

#	用語	定義
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サービス利用に係る契約を締結し、ドローン航路サービスを利用して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 ¹ 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。

¹ 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。

#	用語	定義
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	最大落下範囲から、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並びに運航条件を定めること。
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。
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

#	用語	定義
		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事項

本ガイドラインを利用するには、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 本ガイドラインは、ドローン航路を運営する際、本ガイドラインに基づき自らがサービスを定義し、約款を作成することを想定して策定している。さらに、ドローン航路運営者の業態に併せて、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作成し、それに従って運営を行うものとする。
- ③ 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

(1) 基本的な考え方

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。

また、ドローン航路の設計においては、安全性を最優先することが原則である。具体的には、航路構造の冗長性確保、リスク評価の標準化、異常時のフェイルセーフ設計を可能な範囲で組み込み、立入管理措置等、運航事業者が安心して利用できる仕組みを構築することを目指す。

ドローン航路は、図 2 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。

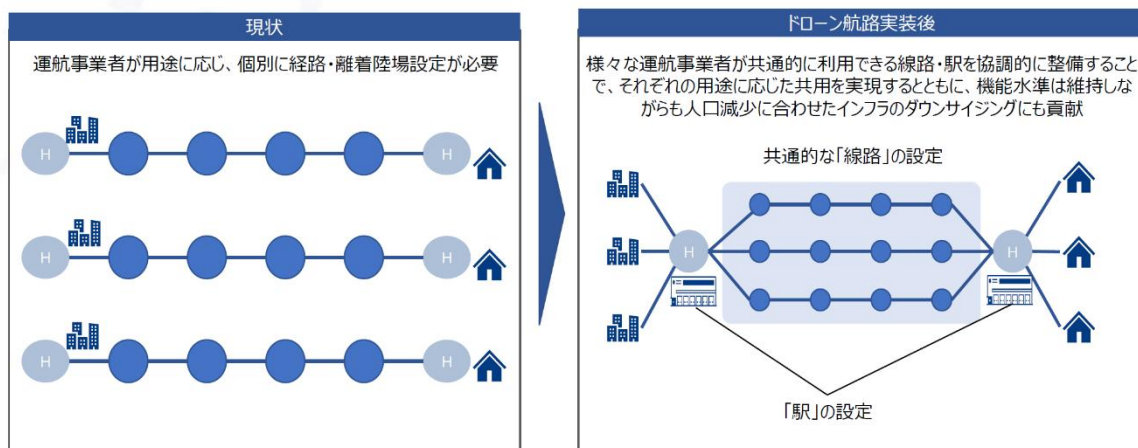


図 2 ドローン航路の考え方

また、上記のような前提を踏まえて、ドローン航路サービスでは、図 3 に示すとおり、複数のドローン航路運営者が運営するドローン航路の相互乗り入れ（航路 A→航路 B→航路 C）を運航事業者が行うことを可能にし、航路・離着陸場・機体リソースの一括予約、精算・決済、情報連携、安全管理を標準化する。

特に、相互乗り入れ時の安全管理については、事前にドローン航路運営者間で協議し、必要に応じ

てドローン航路運営者間で契約を締結したうえで、航路利用時のリスクアセスメント、運航中の監視、緊急時対応の protocols を標準化し、ドローン航路運営者間で共有することで、全体としての安全性を確保する。

ドローン航路の将来的な拡張性として、混雑状況に応じて航路 D をディスカバリーサービスで検索できる姿を想定している。

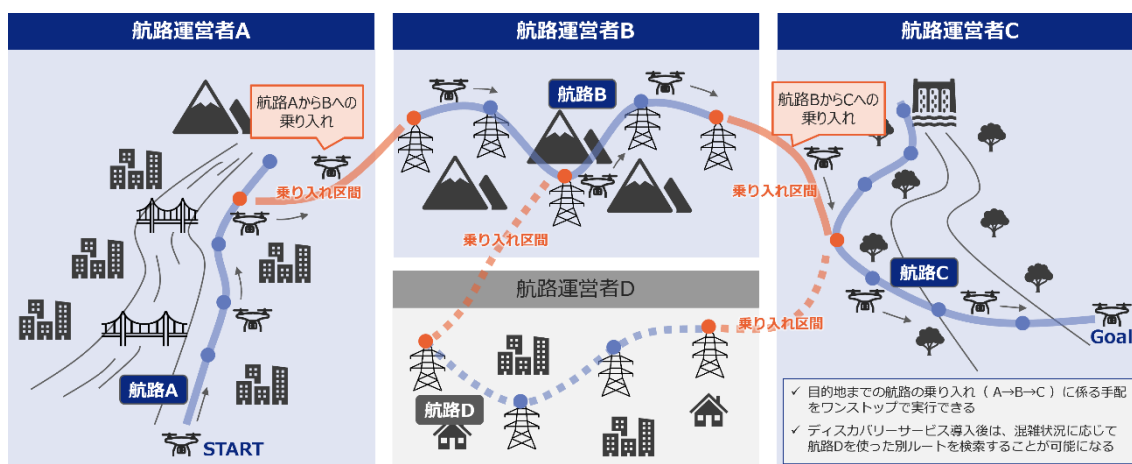


図 3 ドローン航路における相互乗り入れサービス

ドローン航路運営者は、このような標準的な構成・仕様・機能に基づく協調領域としてのサービスを運航事業者に対して提供することに加え、個々のドローン航路運営者独自の創意工夫に基づく競争領域のサービスを組み合わせることで収益拡大に繋げることが可能であり、ひいては、ドローン航路という新たな市場の創出も期待される。

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的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、調整済みにしておくことで、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。

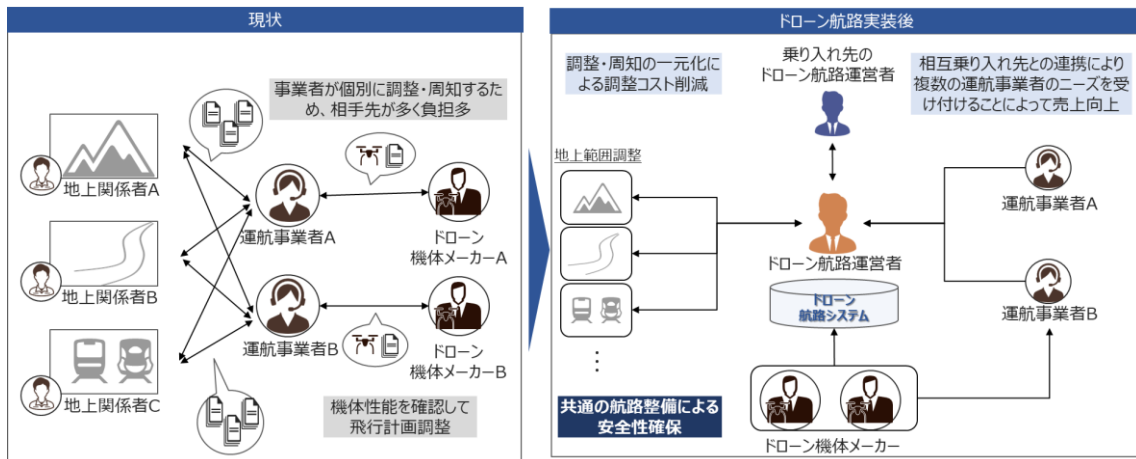


図 4 ドローン航路実装の効果

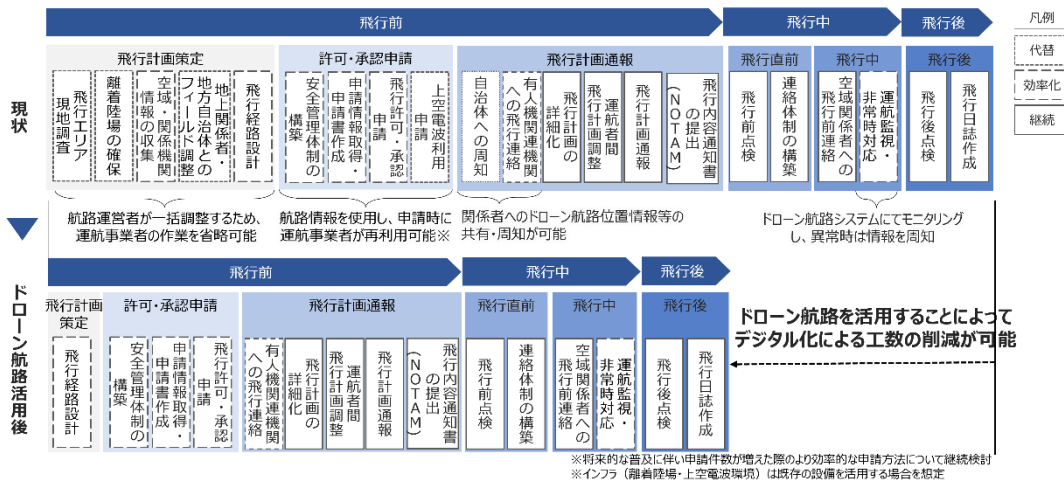


図 5 ドローン航路を活用した飛行までのフロー変化

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) ドローン航路サービス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。運航体制に関する対応のうち、ドローン航路サービスは主に立入管理措置に関する運航事業者への支援を実施し、現地調査及び地上関係者との調整が実施された空間を提供するとともに、飛行許可・承認申請時に必要な情報を運航事業者に提供する。

さらに、ドローン航路運営者は現地調査や地上関係者との調整を事前に行い、立入管理措置の支援を行うことで、運航事業者の負担を大幅に軽減する。

表 2 飛行レベルごとのドローン航路サービス活用方法

	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 ² 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） ³ 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。 ⁴ <ul style="list-style-type: none"> ・ 操縦ライセンスの保有 ・ 保険への加入 ・ 機上カメラによる歩行者等の有無の確認 ※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

² 国土交通省「補助者を配置しない目視外飛行（レベル 3 飛行）申請方法」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。

<https://www.mlit.go.jp/common/001583283.pdf>

³ 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）」

⁴ 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

		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。
ドローン航路サービス利用により達成される運航	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 <p>※ドローン航路はその経路以外を飛行することを妨げたり、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。⁵</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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。

(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わけではなく、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⁶。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。なお、ドローン航路の設定により有人機とのエアリスクが担保されるものでないことに留意する。

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うる。

(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契約を締結することが必

⁵ 「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

⁶ 「航空法 第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

須である。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しているドローン航路運営者を通じて、ドローン航路運営者間での契約内容に基づき、相互乗り入れ先のドローン航路運営者が提供するサービスの全部または一部を利用することができる。

ドローン航路サービスを利用することで、飛行許可・承認申請に必要な情報がドローン航路運営者から提供され、申請手続きの事前準備が効率化される。これにより、運航事業者は従来よりも効率的に運航計画を策定できる。

ドローン航路サービスが提供される飛行空間において、ドローン航路運営者と契約上の関係がない飛行については、従来の飛行と同様、運航事業者において事前作業を実施することとなる。また、飛行許可・承認申請の事前準備の効率化についても、ドローン航路サービスの提供を受けない飛行については適用の範囲外となる。

(5) サービス展開における相互乗り入れ運用

ドローン航路運営者は、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との相互乗り入れを前提とした事業計画の検討が可能。運航事業者に対しては契約するドローン航路サービスのドローン航路システムを通じて、乗り入れ先の航路・離着陸場を含めた複数航路を一括予約可能とする。また、乗り入れ先への相互乗り入れ料や離着陸場利用料については乗り入れ元のドローン航路運営者が運航事業者からサービス利用料としてまとめて請求・決済を行い、そのうち乗り入れ先への支払い分を相互乗り入れ契約での合意内容に基づき精算を行うこととする。

さらに、相互乗り入れの実施にあたっては、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する。当該契約においては、相互乗り入れ料・離着陸場利用料の精算方式、情報連携の方法、運航引継ぎ条件、責任分界、災害時対応、契約解除条件等について合意し、運航事業者へのサービス提供の安定性と透明性を確保するものとする。また、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。

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 6 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。

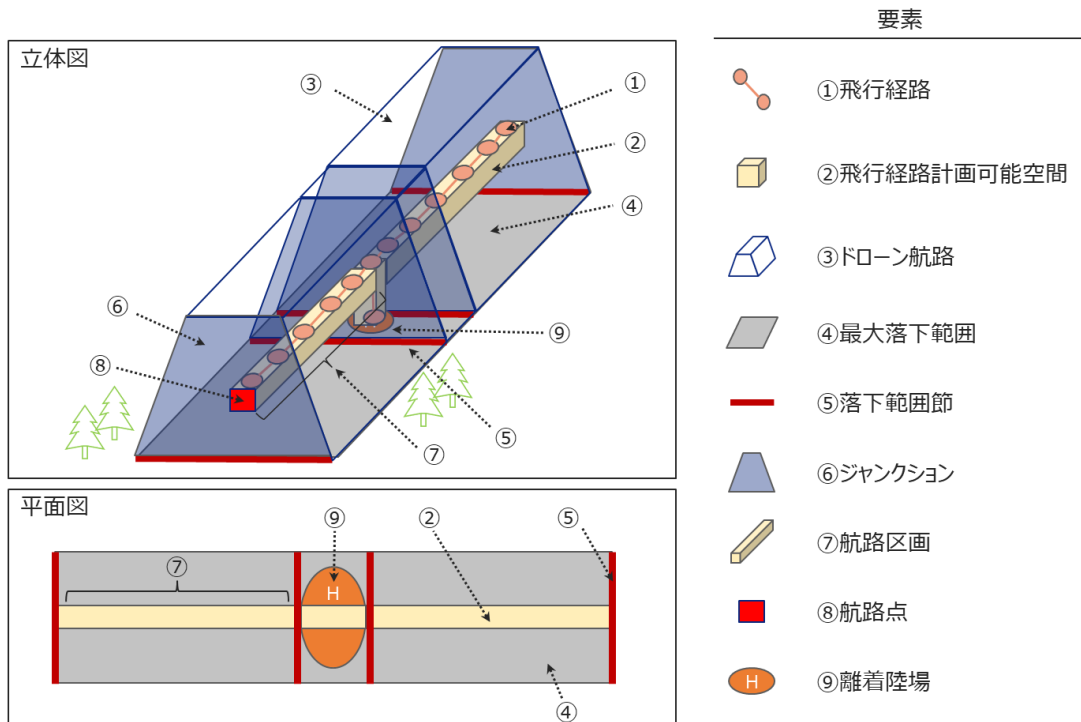


図 6 ドローン航路の構成

(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飛行する経路。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。

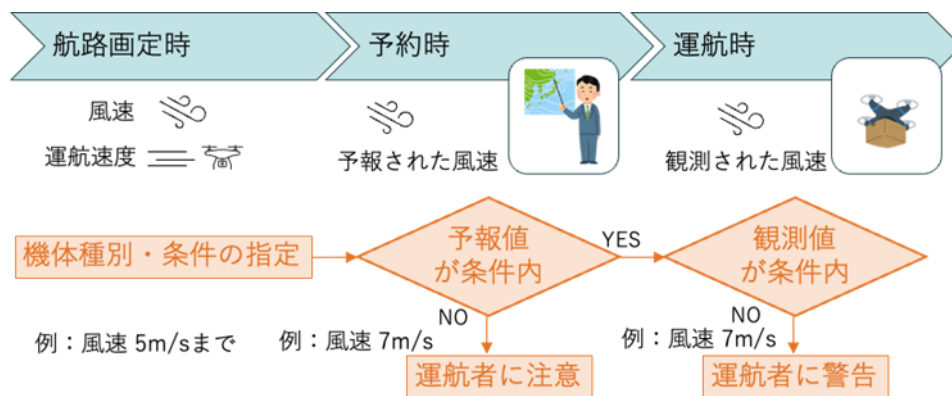


図 7 航路画定时に決める機体種別・運航条件・気象条件と安全管理

(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、マルチコ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、運航事業者の利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、機体の逸脱範囲がそ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、飛行経路計画可能空間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、その限りで無いことに留意する。また、飛行経路計画可能空間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。

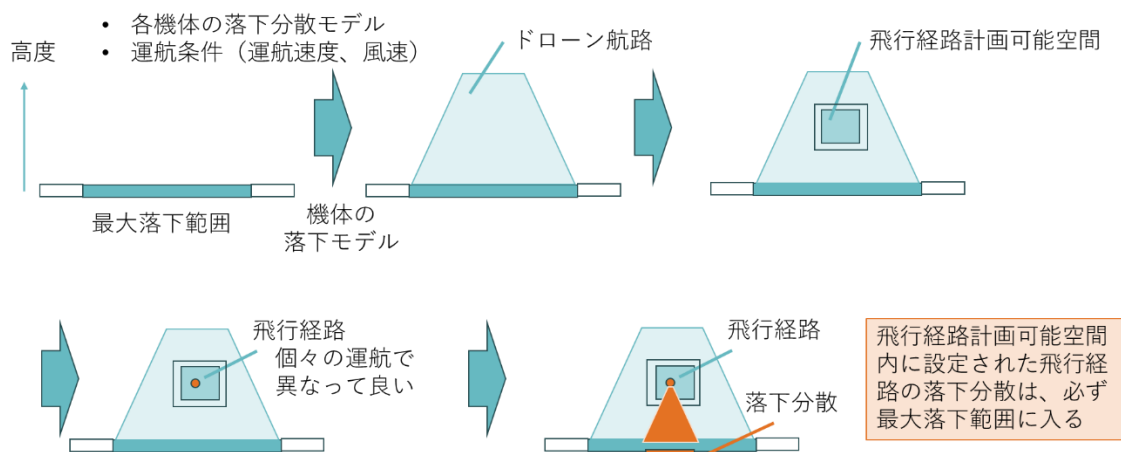


図 8 最大落下範囲から画定されるドローン航路、及びドローン航路内の飛行経路

(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上、航路が設定されていない箇所でも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。

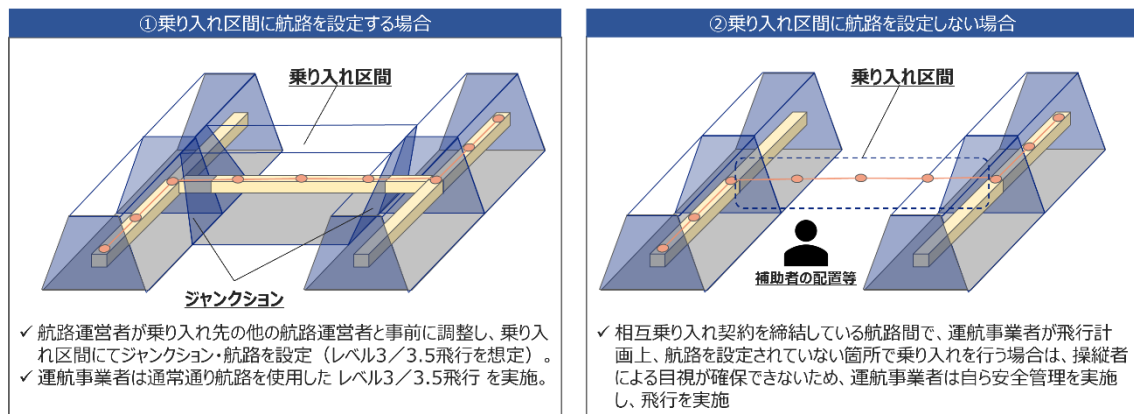


図9 ドローン航路の相互乗り入れイメージ

(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。

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、離着陸場及び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し、計画的な運用を支援する。そのために、ドローン航路運営者は運航事業者に対して、ドローン航路サービス提供にあたり「ドローン航路利用マニュアル」で離着陸場の予約や課金方法、利用者の責任等に関して示すものとする。

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による共用を前提としていることから、状態の把握と維持・管理が不可欠である。ドローン航路運営者は、予め離着陸場のメンテナンス計画を策定した上で、定期的にメンテナンスを実施し、必要があれば閉塞する。

なお、離着陸場の詳細は附属書 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。



- ✓ 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 10 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、簡易離着陸場、準機械式離着陸場、機械式離着陸場の3形態にさらに分類される。



図 11 離着陸場の種類

それぞれの離着陸場の分類上の機能比較を表 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の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。

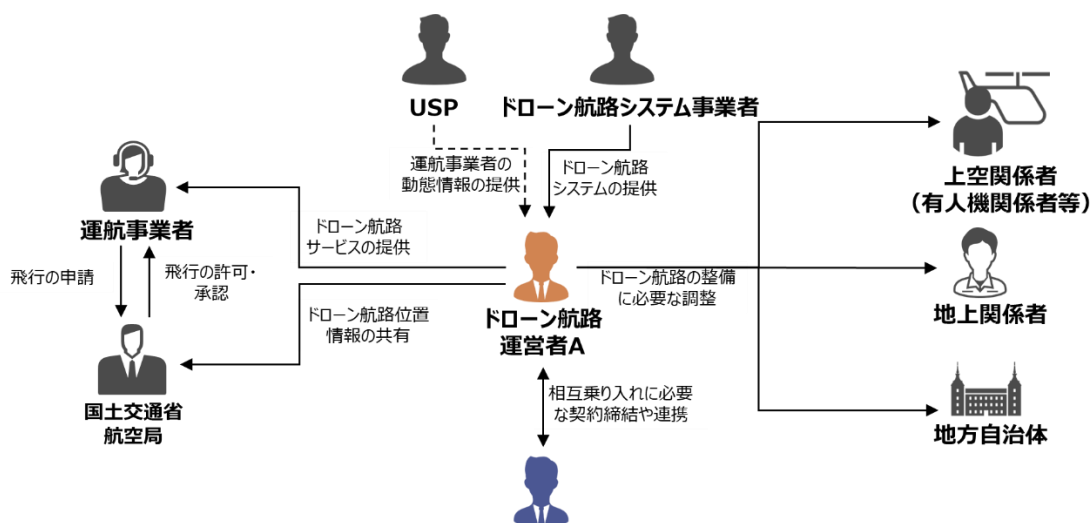


図 12 ステークホルダマップ

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"> 飛行の許可・承認 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行の許可・承認 	
地方自治体	<ul style="list-style-type: none"> 保有アセット・データセットの貸与 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 	<ul style="list-style-type: none"> 保有アセット・データセットの管理 地上関係者・住民に対する説明・周知 	<ul style="list-style-type: none"> 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
地上関係者	<ul style="list-style-type: none"> 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・許可 	<ul style="list-style-type: none"> 地上の既存設備やアセットの管理 	<ul style="list-style-type: none"> 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
上空関係者 (有人機関係者等)	<ul style="list-style-type: none"> 有人航空機の運航 	<ul style="list-style-type: none"> 有人航空機の安全な運航 	<ul style="list-style-type: none"> 無人航空機の飛行しうるエリアの把握が容易
ドローン航路運営者	<ul style="list-style-type: none"> 地上関係者及び上空関係者等との航路整備に係る調整 運航事業者へのドローン航路サービス提供 航空局への航路位置情報共有 	<ul style="list-style-type: none"> 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 航空局に共有する航路位置情報の品質担保 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 相互乗り入れに係る乗り入れ先ドローン航路運営者との契約内容の遵守 	<ul style="list-style-type: none"> 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 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 ドローン航路サービスの品質向上により、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"> 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 <p>※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</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 収益の確保

区分	役割	責任	ドローン航路により得られるメリット
	能ではない点に留意		
ドローン航路システム事業者	<ul style="list-style-type: none"> ドローン航路運営者へのドローン航路システム提供 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 収益の確保
運航事業者	<ul style="list-style-type: none"> ドローン航路でのドローンの運航 	<ul style="list-style-type: none"> 航路における、機体を用いた安全な運航 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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

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⁷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 13 に示す。

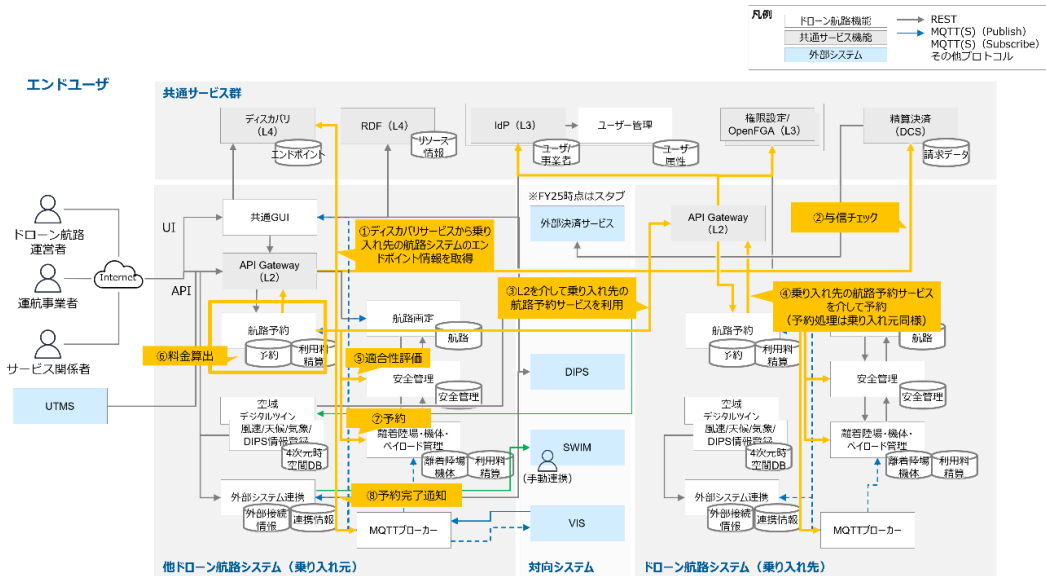


図 13 ドローン航路システム構成図

⁷ 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。

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、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。

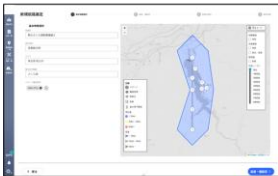
表 5 ドローン航路システム提供サービス一覧

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

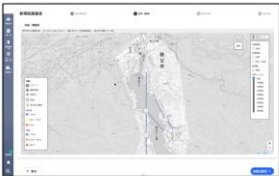
① 航路画定サービス

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。


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



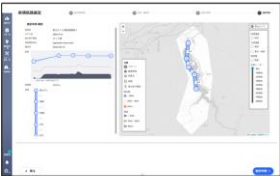
最大落下範囲登録
地上関係者・地方自治体と調整済の最大落下範囲を登録



ジャンクションの指定
予約の最小単位となる区画を定義するためにジャンクションを指定



航路算出・選択
アルゴリズムで算出した各ジャンクションにおける航路を選択



航路画定
地図上で航路画定を実行し、予約側にデータを連携

図 14 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およ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。

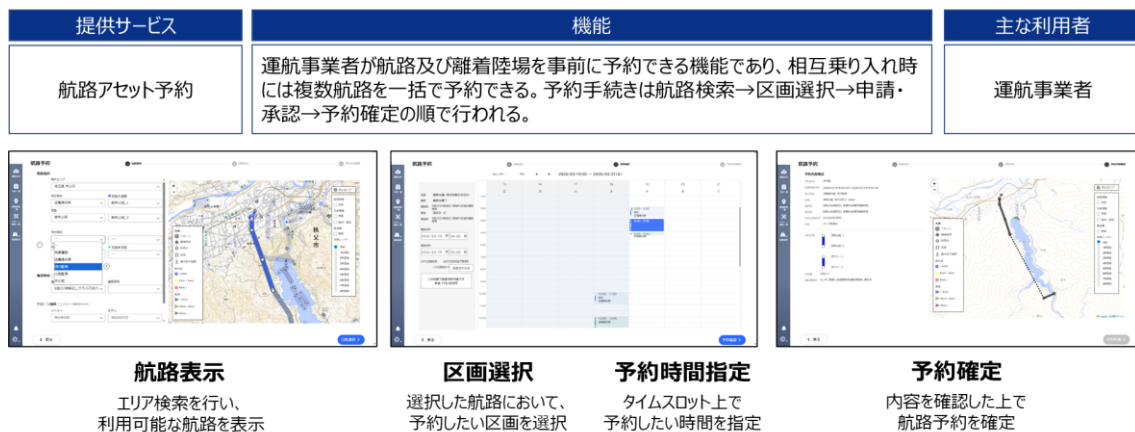


図 15 航路アセット予約サービス

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
		
航路適合性評価 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	閉塞管理 航路適合性評価から飛行不可の航路区画の閉塞管理	逸脱モニタリング ドローンの動態管理を行い、逸脱検知及び通知を行う
		 飛行実績蓄積・共有 逸脱割合等のヒヤリット情報の蓄積(航路画定等にフィードバック)

図 16 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。

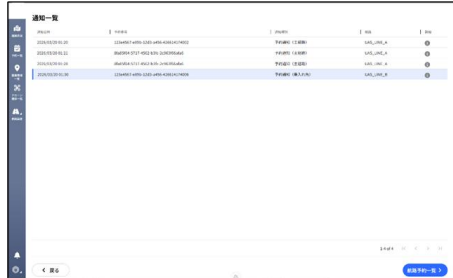
提供サービス	機能	主な利用者
離着陸場・機体管理	ドローン航路運営者が管理する離着陸場や機体情報を管理し、適切な離着陸場・機体の選択・予約を支援する。	ドローン航路運営者・運航事業者
		
離着陸場登録 離着陸場に関する情報をシステム上に登録、登録完了した離着陸場は一覧で表示	機体・パイロット登録 機体・パイロットに関する情報をシステム上に登録、登録完了した機体は一覧で表示	

図 17 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出力する。

提供サービス	機能	主な利用者
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



関係者通知

航路画定・予約時に通知し、関係者は情報確認が可能



SWIM配信

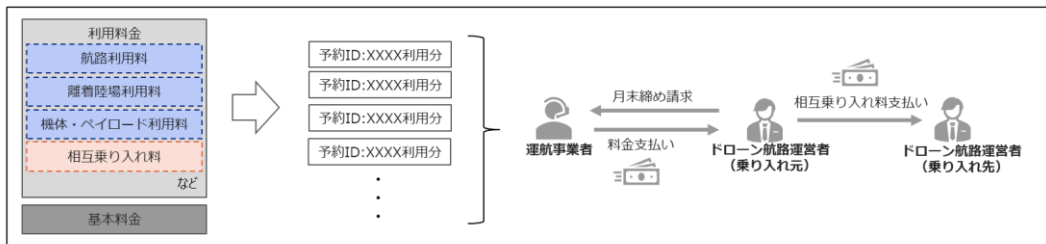
有人機運航事業者がSWIMを通して航路情報確認が可能

図 18 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・ペイロード利用料、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・ペ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



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 19 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 等）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。

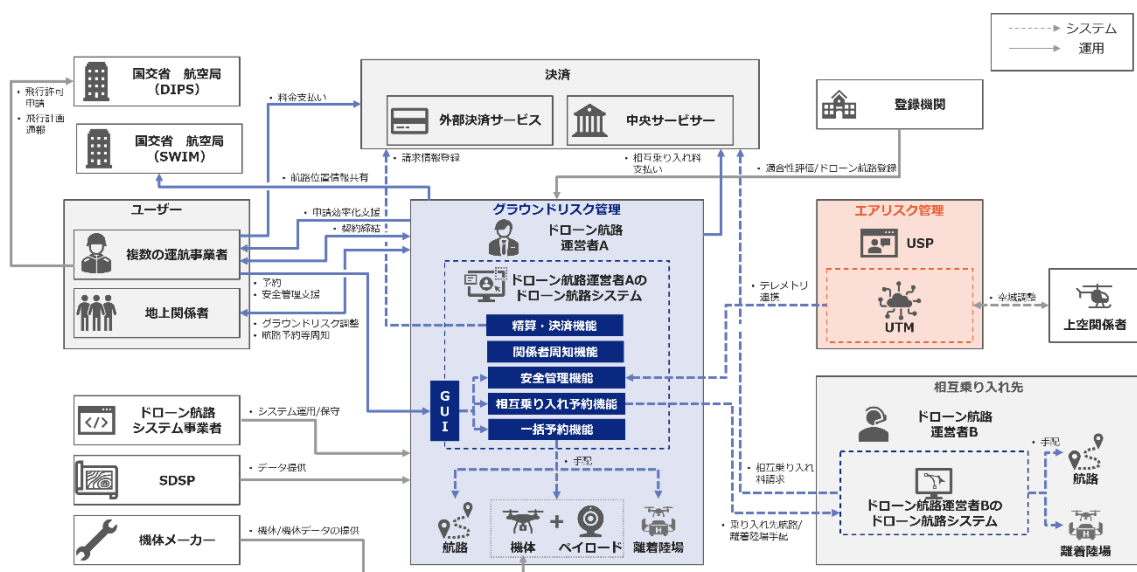


図 20 ドローン航路システムのアーキテクチャ

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とおり。

- 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⁸。
- 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。

これらの外部システムとの連携は、ドローン航路運営者の運用による手動連携や、ドローン航路システム

⁸ 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。

ムのマイクロサービスアーキテクチャに基づいた REST API やメッセージキューを用いた非同期通信で実現される。これら外部システムと連携して、安全かつ効率的なサービス提供を行うことが必要である。

また、航路運営では、外部システムや関係者とのやり取りを通じてドローン航路システムの情報が漏えいするというインシデントを防ぐ必要がある。そのために、「現場運用」「航路運営」「外部システム連携」の観点で、認証・認可の仕組み、暗号化通信、ログ保存を必須とし、SWIM、DIPS 及び UTM 等の外部システムとのデータ交換においては政府が定めるセキュリティガイドラインや附属書 3「ドローン航路セキュリティ対策の手引き」を参照し、セキュリティ対策を継続的に実施するためのセキュリティマネジメント方針を定める必要がある。

また、ドローン航路システムにおいて、航路の予約データや立入管理イベントデータ、物流運航 FPV 映像データ等を典型とした、事業者を横断するデータ連携に係る仕組み（ドローン航路領域のデータスペース）については、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」⁹を参照した設計を実施している。

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

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シブデザインを採用する。また、操作履歴や監査ログを簡単

⁹ 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](#)

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サービス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サービスの役割

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"> 基準に適合した機体/機体認証取得機体の使用 	<ul style="list-style-type: none"> 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 提供する機体に関する申請上必要な情報の提供 	—
操縦者 ＜基本＋追加＞		<ul style="list-style-type: none"> 飛行経歴・知識・能力の担保 操縦ライセンスの取得 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	—
運航体制 ＜基本＞	機体の点検・整備	<ul style="list-style-type: none"> 定期的・日常的な点検・整備の実施・記録 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	—

	操縦者の訓練	<ul style="list-style-type: none"> 操縦者の訓練方法等の規定・担保 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	—
	飛行前の安全確認	<ul style="list-style-type: none"> 気象状況、機体の状態の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 安全管理サービスの提供（航路適合性評価、閉塞管理等） 	—
	立入管理区画設定	—	<ul style="list-style-type: none"> 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） 立入管理区画設定に関する申請上必要な情報の提供 	—
	飛行時の安全管理（立入管理以外）	<ul style="list-style-type: none"> 安全飛行管理者の配置等 	<ul style="list-style-type: none"> 安全管理サービスの提供（逸脱モニタリング等） 立入管理措置の実施支援 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 	<ul style="list-style-type: none"> （適合性モニタリング）※ （USP 間ドローン動態情報共有）※
	事故・重大インシデントへの対応	<ul style="list-style-type: none"> 非常時の連絡体制の整備 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	—
	飛行計画の通報	<ul style="list-style-type: none"> （DIPSによる飛行計画調整、通報） 	—	<ul style="list-style-type: none"> USP 間の飛行計画調整、通報支援
運航体制<追加>	飛行経路の特定、現場確認等	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時の実施手順の整備 	<ul style="list-style-type: none"> 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） 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 	—

	航空機の確認、航空情報の発行	<ul style="list-style-type: none"> 航空機運航事業者への飛行直前の連絡 	—	<ul style="list-style-type: none"> （航空機運航事業者への一括通知）※ （地方航空局への通知）※
--	----------------	---	---	---

※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 21 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。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>地上リスク管理 飛行する場所において第三者に影響を及ぼさないようにするための対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 関係者への事前周知 <ul style="list-style-type: none"> 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 航路画定 <ul style="list-style-type: none"> 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 航路予約 <ul style="list-style-type: none"> 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 ポート・機体管理 <ul style="list-style-type: none"> 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（ペイロード含）を管理し提供を行う 航路内の安全管理 <ul style="list-style-type: none"> 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 <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>空中リスク管理 航路以外も含む、空域重複がないようにするための対策</p> <p>【Step2初期】</p> <ul style="list-style-type: none"> 飛行計画の調整 飛行前の調整（経路の重複判定、他運航者との調整） 空域制限情報の提供（有人機が飛来する情報関連） 逸脱管理を主な目的とする飛行データなどの作成 <p>【Step2中後期以降】</p> <ul style="list-style-type: none"> USP間の飛行計画の共有 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） USP間の動態情報の共有 <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 21 ドローン航路システムと UTMS の機能分担

図 22 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。図 22 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 中後期まで見据えると、ドローン航路と UTM の連携により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。

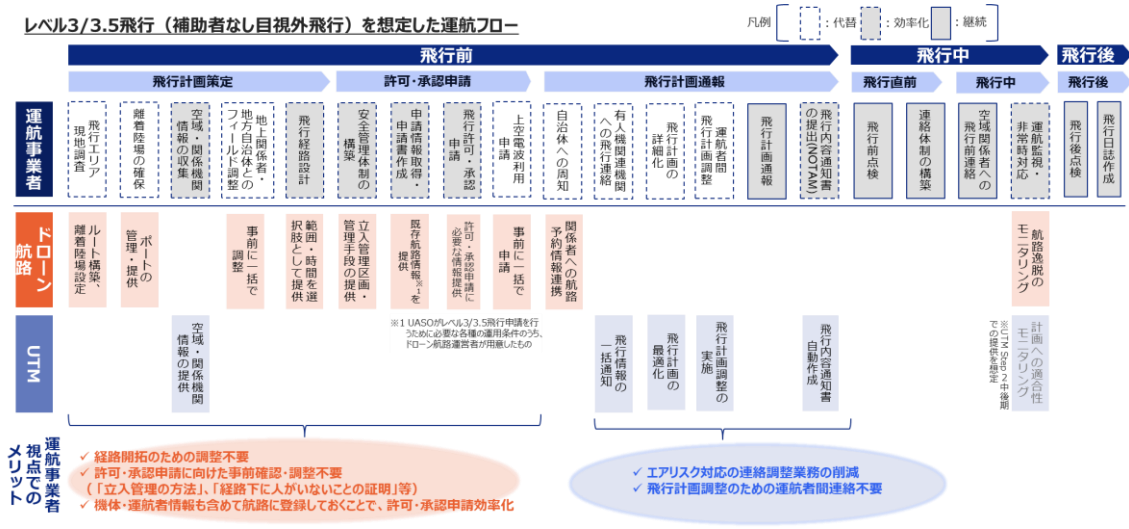


図 22 レベル 3/3.5 飛行（補助者無し目視外飛行）におけるドローン航路と UTM の役割分担

2-5 ビジネスモデルの構築

2-5-1 ドローン航路のビジネスモデル

ドローン航路運営者は、運航事業者にドローン航路サービスを提供し、運航事業者から支払われるサービス利用料等をもとに事業運営を行う。ドローン航路サービスの内容は以下を基本とするが、ドローン航路運営者が競争領域としてサービス内容を追加することは否定されない。

(1) ドローン航路サービス

ドローン航路運営者が運航事業者に対して提供するサービスは以下の通り。なお、ドローン機体及びペイロードの貸出はドローン航路運営者がビジネスモデルに応じて提供可否を判断するものとし、飛行許可・承認申請時に提出する機体情報は、ドローン機体及びペイロードの貸出を実施する場合のみ提供する。

- ・ ドローンが飛行する範囲の関係者との調整及び周知
- ・ ドローン航路及び離着陸場の整備及び管理
- ・ 運航事業者が飛行許可・承認申請時に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
- ・ ドローン航路システムを利用した、航路アセット予約、安全管理、関係者周知、精算決済サービスの提供
- ・ 立入管理措置の実施支援
- ・ ドローン機体及びペイロードの貸出

(2) 契約の位置づけ

ドローン航路のビジネスモデルにおいて、契約はサービス提供の前提条件であり、以下の2種類の契約が重要となる。

- **ドローン航路運営者と運航事業者間の契約**

運航事業者が航路サービスを利用するためには、ドローン航路運営者との契約を締結し、サービス提供範囲、料金体系、責任分担、情報連携の条件を明確化する必要がある。この契約により、飛行許可・承認申請の事前準備作業の簡略化や安全管理の仕組みが適用される。

- **ドローン航路運営者間の相互乗り入れ契約**

複数のドローン航路運営者が相互乗り入れを実現する場合、乗り入れ元のドローン航路運営者は関係当事者間（運航事業者、もしくは乗り入れ先のドローン航路運営者）と相互乗り入れに関する契約を締結し、相互乗り入れ料や離着陸場利用料等の精算方法、データ連携の条件、予約・決済の仕組みを定めることが求められる。この契約は、航路ネットワークの拡張性と業界全体の効率化に直結する。

上記契約の詳細な考え方や免責事項・保険に関する内容は「4-3-2 契約の基本的考え方」を参照。

このうち、ドローン航路運営者と運航事業者間の契約については、ドローン航路サービス標準約款を参考にすることができる。運航事業者は、ドローン航路を利用する上での基本となる契約条件を定め、ドローン航路運営者との契約を締結のうえ、ドローン航路サービスを利用する。ドローン航路サービス標準約款は、このようなドローン航路サービス契約における標準的な合意事項を定めたものである。ドローン航路運営者においては、ドローン航路サービス標準約款をドローン航路サービス契約のひな形として利用することにより、各運航事業者との間の契約条件の標準化・画一化を図ることができる。また、各ドローン航路運営者が同じドローン航路サービス標準約款を利用することによって、運航事業者にとっては、どのドローン航路運営者と契約を締結しても基本的には同じ内容のサービスを受けられることとなり、ひいてはドローン航路サービス普及の促進につながる効果も期待し得る。

ただし、ドローン航路サービス標準約款の法的な位置づけとしては、民法548条の2以下に定める定型約款としての利用を想定したものではなく、ドローン航路運営者と運航事業者間で締結する契約書のひな形という位置づけである。この想定に従えば、ドローン航路サービス契約の成立には、運航事業者がドローン航路サービス標準約款の内容を理解し、ドローン航路運営者と運航事業者との間で意思が合致することが必要となる。また、契約の内容を変更する場合は、変更内容についてドローン航路運営者と各運航事業者の間で個別に合意することが必要となる。

また、本ガイドラインにもとづき、ドローン航路運営者と運航事業者は、両者間で合意すべき事項を抽出したうえで、ドローン航路共通で合意すべき事項と各ドローン航路運営者と各運航事業者間が個別

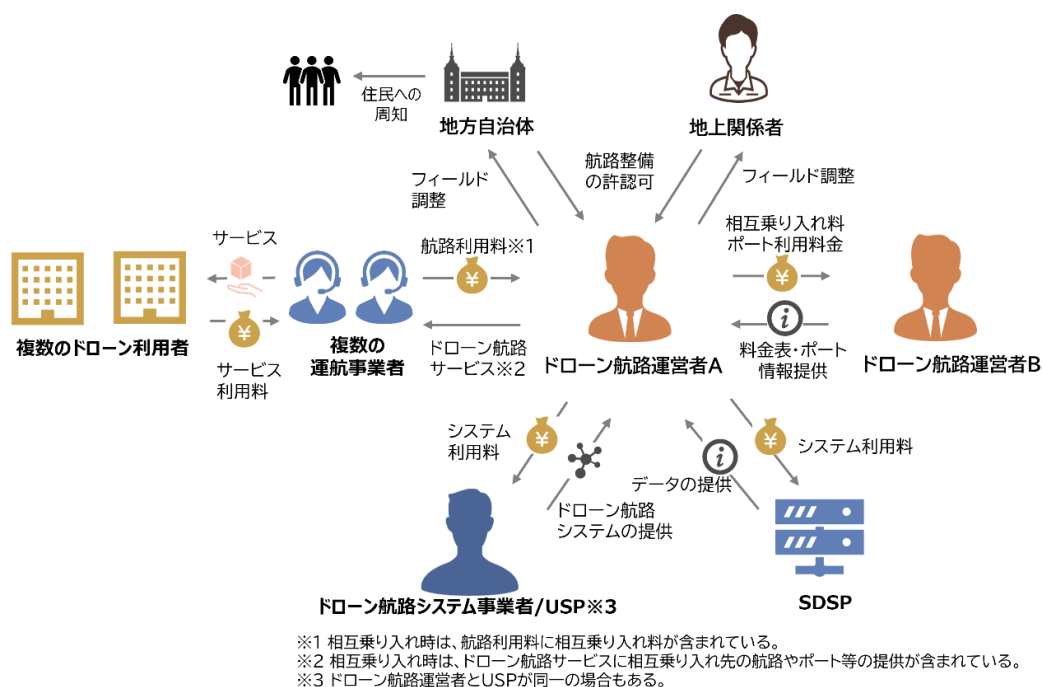
で合意すべき事項を整理する。前者については、ドローン航路サービス標準約款を適用し、後者については個々のドローン航路運営者と運航事業者の間で個別に契約を締結する。

① 想定されるビジネスモデルの一例

ドローン航路サービスに関連するステークホルダの役割を踏まえ、想定されるビジネスモデル例を以下に示す。こちらはあくまでもビジネスモデルの一例であり、ドローン航路運営者に義務付けるものではない。

- ドローン航路運営者は、ドローン利用者からの依頼を受けて運航を実施する運航事業者に対してドローン航路サービスを提供することで航路利用料を受領する。また、相互乗り入れ時においては、ドローン航路運営者は、運航事業者に対して相互乗り入れ先を含む航路や離着陸場を手配・提供することで、相互乗り入れ先の航路利用料を含む料金を運航事業者から受領する。
- ドローン航路運営者は、ドローン航路システム事業者から提供されるドローン航路システム運用サービスの対価としてシステム利用料を支払う。また、ドローン航路システムとUSPが提供するUTMSを連携し、UTMSから提供されるテレメトリ情報を用いた航路逸脱検知等のサービスを提供する際、USPサービス利用料をビジネスモデルとして組み込むことも考えられる。

なお、ドローン航路運営者、ドローン航路システム事業者、USP、運航事業者それぞれのサービスは相互排他的ではなく、ひとつの事業者が統合的にサービスを提供することは否定されない。



2-5-2 ドローン航路の収益モデル

ドローン航路は、多目的かつ複数社利用を想定しながら、共用可能な飛行空間としてサービス提供を目指すものである。ドローン航路の事業化にあたっては、まず収支計画において、航路利用料、システム利用料、相互乗り入れ料金等を含む収益モデルが整理されていなければならない。あわせて、損益分岐点および投資回収期間を算定し、対象エリアにおけるドローン利用需要の見込みと整合していることを示さなければならない。

また、ドローン航路の導入により、多数の関係者との申請・調整に要する現状のコストを削減することに加えて、物流、インフラ点検、災害対応等のマルチパーパス利用を前提とした実装モデルを構築し、用途の多様化によって運航量の安定確保が見込まれていることが重要である。これにより、ドローン航路運営者の運営基盤となるサービス利用料の増加が期待され、ドローン航路サービスの提供を安定的に維持することが可能となる。

なお、ドローン航路の整備事例詳細については、附属書 2「ドローン航路の事業構築の手引き」に掲載する。

ドローン航路サービスの提供時におけるドローン航路運営者の収益モデルの一例を以下に示す。運航事業者が単一の航路を利用した場合、図 22 に示したとおり、運航事業者はドローン航路運営者に基本料金と利用実績に応じた料金を支払う。

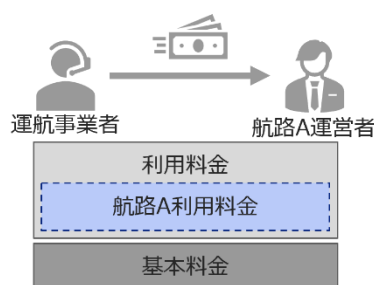


図 22 運航事業者が航路 A を単一で利用した場合の支払い

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。航路 A の利用料金が乗り入れ元の航路 A のドローン航路運営者の収益となる。そして、航路 A のドローン航路運営者が運航事業者から受領した相互乗り入れ料を、航路 B、C のドローン航路運営者にそれぞれ支払うことで、これらの相互乗り入れ料が乗り入れ先の航路 B と C のドローン航路運営者の収益となる。なお、各航路間での相互乗り入れ料はドローン航路運営者間で事前に締結する契約に基づいて取り決められるものとする。

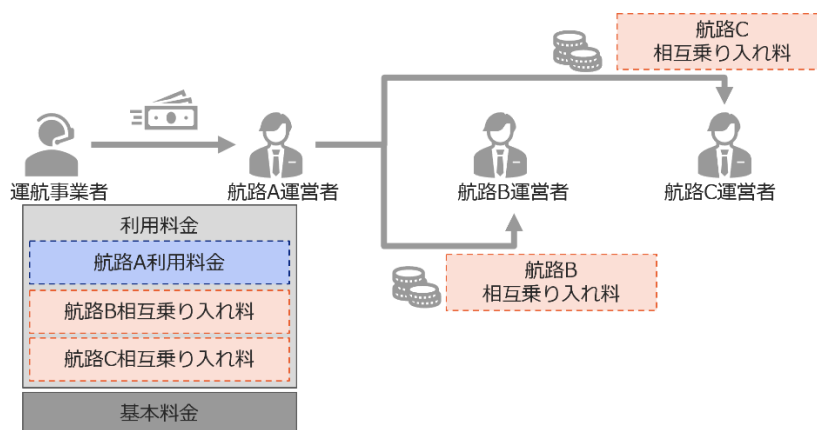


図 23 運航事業者が航路 A→B→C の順で乗り入れした場合の支払い

また、ドローン航路の取引において、ドローン航路運営者は運航事業者に対して与信判断を行うものとする。与信確認の運用の詳細は「2-5-3 課金・精算・与信運用の設計」で説明する。

2-5-3 課金・精算・与信運用の設計

相互乗り入れにおける契約から初月の支払い完了までのステップの一例を以下に示す。

(1) 契約・料金設定

乗り入れ元であるドローン航路運営者 A は乗り入れ先のドローン航路運営者 B に対して、相互乗り入れを申込み、相互乗り入れ料や離着陸場利用料などの料金設定について合意形成を行う。

ドローン航路運営者 A と B 間で合意内容をもとに契約を締結し、料金テーブルや離着陸場情報等を共有する。共有された料金テーブルは、各社のシステムに直接入力する手動連携を想定している。ただし、将来的に自動連携をすることを見据えた設計をすることが望ましい。

(2) 運航事業者による航路予約

運航事業者はドローン航路運営者 A が管理するドローン航路システムを通じて、乗り入れ先を含む航路・離着陸場と、必要に応じてドローン航路運営者 A が管理する機体・ペイロードを一括予約する。ドローン航路運営者 A と B のドローン航路システム間で航路や離着陸場の予約情報が連携され、予約確定後、運航事業者に対して、相互乗り入れ先を含む予約結果と利用料金がシステム上で表示される。

(3) 精算・入金処理

乗り入れ先のドローン航路運営者 B から、乗り入れ元のドローン航路運営者 A に相互乗り入れ料と離着陸場利用料金が請求され、ドローン航路運営者 A がドローン航路運営者 B に対して相互乗り入れ料と離着陸場利用料金を支払う。そして、ドローン航路運営者 A が運航事業者に月次請求を行い、運航事業者がドローン航路運営者 A に利用料金を支払い・入金する。

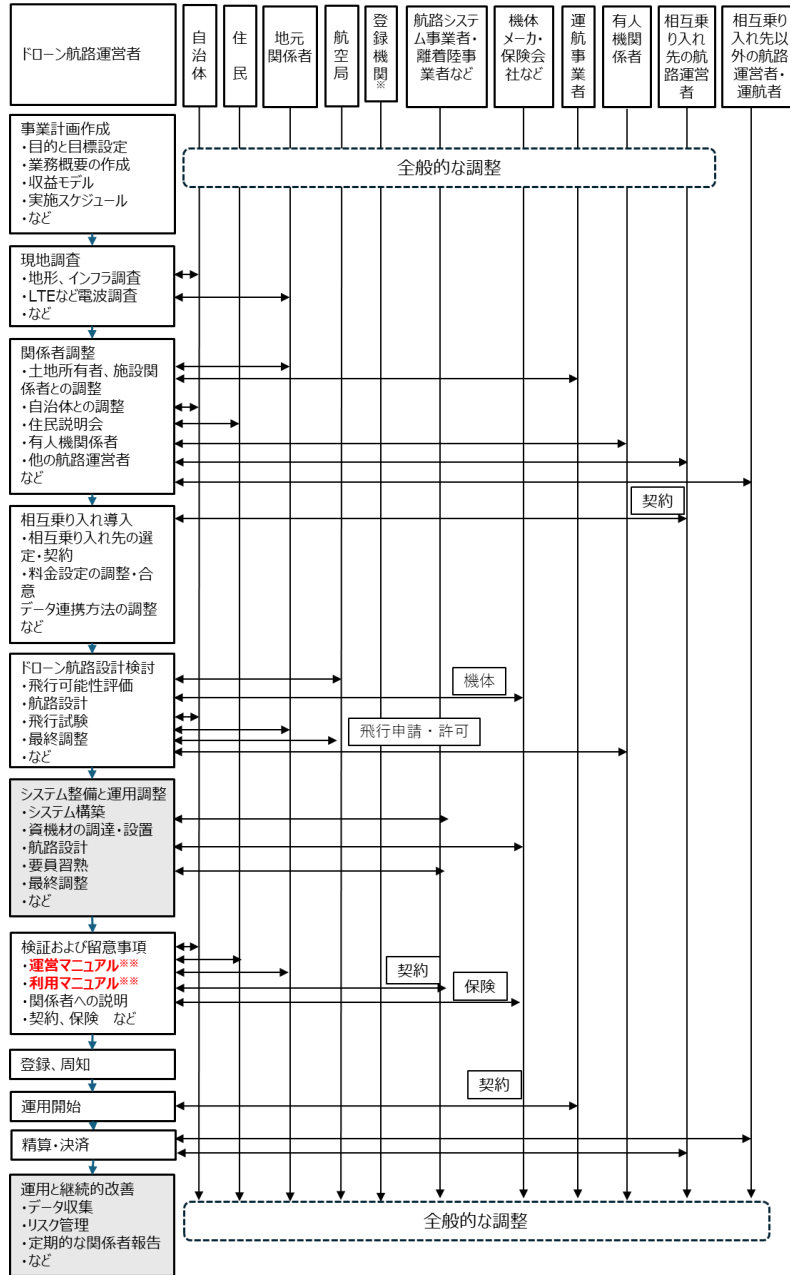
なお、運航事業者とドローン航路運営者は、必ず社間契約を締結し、その時点で与信判断を行うも

のとする。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であり、利用ごとに支払い能力を判断するものではない。支払い遅延等のリスクは、契約時に違約金・保証金・前払いなどの条件で担保することが可能である。従って、ドローン航路運営において、都度与信は行わず、与信情報サービス等を活用し、月次でまとめて与信をモニタリングするなどの運用を行うことが望ましい。ただし、与信チェックの一連の流れはドローン航路システム外での運用とする。

2-6 ドローン航路構築方法

ドローン航路の構築方法を業務フローとして図 24 に示すとともに、具体的な構築手順を示す。ドローン航路運営者は本フローを参考に、第 3 章以降の記載に基づきドローン航路を構築・運営する。

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 24 ドローン航路構築・運営のための業務フローの例

3. ドローン航路の導入・運営・廃止

3-1 適用する規格・法令等

ドローン航路の導入にあたっては、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」に示すドローン航路の仕様・規格、及び法令等を遵守すること。

この時、ドローン航路運営者は航空法、小型無人機等飛行禁止法、電波法、自治体条例、プライバシー関連の法規制、航空局発行の許可・承認通達等について必要な対応事項を特定し、遵守すること。航空局発行の許可・承認通達については、改訂等の可能性があることから、航空局 HP で最新情報を確認する必要がある。

また、ドローン航路及び離着陸場の整備にあたっては、自治体ごとに条例を定めている場合もあるため、事業活動に影響を与える条例の有無の確認及び対応が必要な事項を特定し、当該自治体の条例等に準拠すること。

上記の法令に加えて、物流、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等に関しては、運航事業者が参照すべきものを認識できていることを確認すること。

主な法令を以下に示す。

- ① 航空法
- ② 小型無人機等飛行禁止法
- ③ 電波法
- ④ その他、無人航空機の飛行を制御する地方条例 等

3-2 ドローン航路の導入

3-2-1 ドローン航路運営事業計画作成

ドローン航路を構築する際の最初のステップはドローン航路運営事業計画の作成である。事業計画策定にあたっては、経済性のみならず、環境負荷低減や地域社会との調和を含む持続可能性の観点を考慮することが重要である。これは、単なる収益性確保にとどまらず、自治体の課題や地域特性を踏まえた社会課題の解決、長期的な事業継続性、リスク低減を総合的に評価することを意味する。

ドローン航路運営者は、地理的経済性の観点から資本的支出及び運用維持費双方についてドローン航路サービス事業の提供に係る損益分岐点を勘案しながら、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との相互乗り入れにおける接続性を踏まえた、収支計画を満たす恒常的な運航量が確保できるエリアを選定する必要がある。

さらに、地理的経済性・安全性の観点から航空法等をはじめとする各種規制を遵守し、リスク低減が可能な区間においてドローン航路を整備する必要がある。

また、ドローン航路運営者は地理的経済性及び地理的安全性を満たす区間における社会受容性を高め、域住民や自治体との合意形成を計画段階から組み込むことが重要である。

ドローン航路運営者は運営にあたって少なくとも以下の（１）から（１０）の項目を考慮しドローン航路運営事業計画を作成すること。

（１）事業の目的と目標の明確化

ドローン航路サービスで解決したい社会課題を明確化し、地域の特性や産業構造を考慮し、具体的なニーズを定めた、短期、中長期的な目標を設定することが重要である。

(2) 事業計画の概要作成

ドローン航路で提供するサービスを点検、物流、災害対応等、具体化し、競合するサービスとの差別化を明確にすることが重要である。次に、サービスを実現するためのドローン航路での運航ルート、飛行計画、運航管理体制、機材整備計画、安全対策、事業スケジュール、リスク管理計画、関係機関等との連携体制を整理するとともに、事業を推進する組織体制、役割分担、必要な人員計画等を作成すること。

また、サービスをより効率かつ安全に運用するために、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との相互乗り入れが必要と判断される場合には、それを考慮した事業計画を策定すること。相互乗り入れを前提とした運用の導入手順の詳細については、「3-2-6 相互乗り入れの導入手順」を参照。

(3) 市場分析と需要調査

顧客層を特定し、ニーズと潜在的な課題を分析し、整理すること。また、提供するサービスの市場規模を調査し、成長性を分析、整理することにより、対象エリアの地理的経済性・地理的安全性・社会受容性を整理することが重要である。

(4) 技術計画の策定

提供するサービスや飛行環境に必要な飛行特性を有するドローンを特定すること。また、ドローン航路システム、離着陸場の整備要件を整理すること。必要に応じて運航管理システム（UTMS）を空中リスクの対策として検討することが望ましい。

(5) 法規制・安全対策の確認

航空法、個人情報保護法、地方条例等の対応が必要な法令等を特定し、整理するとともに、安全管理体制について実施計画を作成すること。

(6) 関係者との連携計画

自治体、地権者、インフラ事業者及び相互乗り入れ先のドローン航路運営者等について、必要な調整先を特定し、調整すべき内容を特定すること。また、ドローン航路周辺の住民への周知（説明会や意見収集）が必要であると判断した場合は、実施計画を作成すること。

(7) 収益モデルと資金計画

収支計画、損益分岐点や投資回収期間を算出し、資金調達計画を整理することが重要である。

(8) 実施スケジュール

事業開始までのスケジュールを作成し、各段階の目標と達成時期を設定する。

(9) リスク管理と保険計画

リスクアセスメントについてドローン航路運営者の事業実態に応じて実施の必要性を確認し、リスクアセスメントの実施が必要な場合、想定されるリスクを特定し対策案を策定する。環境影響評価等について、必要性を確認し、必要な場合は実施し対策案を策定すること。また、必要に応じ保険加入を計画する。

(10) ドローン航路登録に向けた適合性の自己確認と認証取得計画

ドローン航路運営者は、ドローン航路、離着陸場及びドローン航路システムが、ドローン航路登録制度における認証要件を満たしているかを確認し、ドローン航路登録制度に基づく認証を取得すること。また、必要な場合は認証の更新に向けた計画を策定すること。

これらの項目を参考に、必要に応じて修正を行いながら事業化を推進する。以下には、事業構築に向けた具体的な実施項目を示す。ドローン航路運営者は以下の各項目を実施し、事業構築をすること。

3-2-2 現地調査

ドローン航路および離着陸場の整備にあたり、ドローンの飛行に支障となる周辺の建築物、電柱、樹木や、航路周辺の道路や鉄道、空港等の交通インフラ、緊急着陸場候補地、付近のグライダー等を含む航空機やラジコン機等を含む無人航空機の利用状況などに関して必要な場合は現地調査を行うこと。

また、運航事業者がドローンの制御に LTE 通信を使用することが想定される場合は、飛行経路計画可能空間周辺の LTE 通信の電波測定を実施し、航路上における LTE 通信の利用可・不可を整理すること。

この現地調査の結果は、運航事業者の飛行許可・承認申請を支援するための情報として提供できるよう整理しておくこと。

3-2-3 関係者調整

ドローン航路および離着陸場の整備にあたり、当該自治体の条例等に準拠するとともに、必要に応じ下記調整先例を参照し、適切な調整先を特定のうえ、地上関係者、自治体および警察・消防等の地上関係機関、有人機関係者等と航路及び離着陸場の設置・運用に伴う安全確保、権利関係、緊急対応、既存活動への影響回避等について調整すること。

また、安全性の確保に向けて、ドローン航路運営者は運用開始前に、緊急時対応（緊急連絡体制の構築等）についても事前に調整することが望ましい。

合わせて、航路運営開始後の住民とのトラブルを回避するために、必要に応じて、自治体担当者と調整・指導を受け、「3-2-2 現地調査」(9)において環境への配慮措置を実施した場合は、その結果も含め、住民への説明を行うこと。

調整先（例）

(1) 自治体担当者

設定しようとするドローン航路が法令に基づく飛行禁止空域に該当しないことの確認や、土地所有者等に対する説明その他必要な手続き（民地上空を飛行する場合の土地所有者への事前調整、河川や道路等にて離着陸場設置等により占有を行う場合の管理者への申請など）を協議する。

(2) 土地所有者

離着陸地点や最大落下範囲として想定する土地・施設等の所有者に対して、ドローンを飛行させる際の安全対策、権利関係、プライバシー保護の対策等を調整する。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。¹⁰

(3) インフラ施設管理者（鉄道会社、電力会社、道路管理者等）

鉄道運行、電力供給、橋梁の利用や維持管理等に影響を及ぼさないようにするための対策や、緊急時の対応方針等について調整する。緊急時に関しては、特に墜落を想定し、墜落地点の安全確保、機体回収等の措置を迅速に行う必要があると想定されるところとは必要な協力体制を構築しておくこと。

(4) 河川の管理者、利用者（国土交通省地方整備局・自治体河川管理担当部局、漁業関係者等）

河川にて離着陸場等の設置により占有を行う際の河川法に基づく対応（河川占有許可取得など）や利用条件、緊急時の対応方針、漁業等が行われている場合には漁業活動に影響を及ぼさないようにするための対策等について調整する。

(5) 森林の管理者、利用者（環境省、林野庁、自治体森林管理担当部局、林業関係者等）

山間部等の森林上空を飛行する際の法規制や利用条件、緊急時の対応方針、林業等が行われている場合には林業活動に影響を及ぼさないようにするための対策等について調整する。

(6) 警察

ドローンを飛行させる際の安全対策や住民からの苦情への対応方針、犯罪防止対策、道路使用許可、警察の活動（特にヘリコプター等の運航）に影響を与えないようにするための対策等について調整する。

(7) 消防、救急、自衛隊等

消防・救急・自衛隊等の活動（特にヘリコプター等の有人機の運航）に影響を与えないようにするための対策や、緊急時の対応方針等（機体が墜落した際の対応等）について調整する。また、災害時等の対応について調整する。

¹⁰（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

3-2-4 ドローン航路設計検討

ドローン航路の設計・検討にあたっては以下の手順に基づき航路設計を行うこと。

(1) ドローン航路の設定と飛行経路計画可能空間の設計

ドローン航路運営者は、関係者との調整結果等を踏まえて最大落下範囲を決定すること。次に、機体の落下分散が最大落下範囲内に収まるようにドローン航路を設定すること。この時、ドローン航路および飛行経路計画可能空間の算出方法は、附属書 1 の記載に準拠すること。設定したドローン航路の範囲内で、マルチコースでの利用を前提に、想定する複数の機種・運航条件・環境条件を設定し、共用可能な飛行経路計画可能空間を設計すること。

(2) 航行可能性評価

現地調査結果や設定されたドローン航路及び飛行経路計画可能空間を基に、ドローンが安全かつ効率的に航行できるか評価を行うこと。飛行の安全性や、ドローンの落下分散範囲と川幅との関係などについて、デジタルツイン上でシミュレーションを用いて評価することが望ましい。空中リスクに関しては、付近での注意すべきリスクについては、評価を行うこと。この時、リアルタイムなリスクの管理は今後の検討事項ではあることに留意が必要である。空中リスクに関しては福島 RTF「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」が参考となる。

(3) 航路設計

ドローン航路運営者は、(2) の航行可能性評価結果に基づき、安全なドローン航路及び飛行経路計画可能空間を再設計し、ドローンが効率的に運航できるように航路設計を行う。異なるドローン航路運営者が管理するドローン航路との相互乗り入れを行う場合、その接続方法に応じた航路間の接続地点や乗り入れ区間を考慮すること。対応するドローンにより設計条件は異なるため、設計の前提となるドローンの性能等の重要な情報（ドローンの種類、最大離陸重量等）については「ドローン航路運営マニュアル」へ別途明記すること。さらに、機体の制御不能時の対応を含め、ドローン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。また、航路利用者が必要と思われる訓練があれば、緊急事態対応訓練シラバスを作成すること。¹¹

(4) 試験飛行

設計した飛行経路計画可能空間について、航空局と調整したうえで、実際に代表的なドローンの機体で飛行させ、設計した飛行経路計画可能空間からの逸脱状況や通信状態に問題がないか確認すること。その際、ドローンが許容する気象条件（降雨、強風等）や電磁干渉等の環境条件の変動を考

¹¹福島 RTF「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」では、ドローンの運航が制御不能になった際の緊急事態対応計画の制定と訓練が求められており、ドローン航路運営者は、ドローン航路の安全な運用と運航事業者の利便性のため、運航事業者に向けた緊急事態対応計画制定の支援を行うことが推奨される。

慮し、緊急事態対応計画についても試験を行うこと。緊急事態対応における訓練シラバスの妥当性も必要に応じて試験を行うこと。事前の試験飛行を通じて、関係者と調整の結果得られた地上リスクの安全対策を、運航事業者に「ドローン航路利用マニュアル」等で提供すること。

(5) 最終調整

試験飛行の結果を踏まえ、リスクアセスメントを行い、必要なリスク軽減処置を講じること。その際、「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¹²⁾」等を参考にすることができる。これを踏まえ、航路設計を変更する必要がある場合は、航路設計を変更し、その安全性を検証すること。

上記(1)～(5)の結果を踏まえ、ドローン航路で利用するすべての機体の落下分散が最大落下範囲を超えないようにドローン航路及び飛行経路計画可能空間の位置並びに運航条件を定め、航路を画定すること。

なお、構築手順で得られたデータ等は、運航事業者がドローン航路での飛行許可申請を行う際に活用できるものであり、さらに将来的にはドローン航路の適合性評価及び登録に向けた関係者との協議においてドローン航路の安全性を示すエビデンスとして取り纏めておくこと。

3-2-5 ドローン航路運営に必要となるシステム、資機材の整備

事業計画及びこれまで検討した内容を基に、ドローン航路システムの構築及びドローン航路、立入管理措置の支援、離着陸場等に必要な資機材の調達、整備を行うこと。この時、システムを構成する、ハードウェア、OSSを含むソフトウェア等、すべてのコンポーネント(部品)やライブラリ、それらのバージョン、ライセンス情報、依存関係などを調査し、脆弱性を把握したうえで、必要に応じ、SDSPや機体メーカーと契約を締結し、調達すること。また、ドローン航路システムは、共通GUI、航路画定、航路予約、安全管理、離着陸場・機体管理、外部システム連携、空間デジタルツイン、精算・決済の機能を備えていること。

安全かつ標準的な機能や相互接続を実現するため、ドローン航路の整備にあたっては、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 1.ドローン航路の仕様」を満足すること。この時、ドローン航路システムについては、参照実装として公開されているOSS(Open Source Software)を活用し、事業の運営に必要な機能を開発することができる。OSSの利用に当たっては、OSS自体の脆弱性を随時把握し、対策した上で活用することが重要である。相互乗り入れを実施する場合は、ドローン航路運営者間でドローン航路システム間の相互接続性を担保すること。

なお、ドローン航路システムに係るOSSは情報処理推進機構デジタルアーキテクチャ・デザインセンターが公開する「ODS-IS-UASL」にて公開されている。¹³⁾

¹²⁾ 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

¹³⁾ ODS-IS-UASL(独立行政法人情報処理推進機構 デジタルアーキテクチャ・デザインセンター 令和7年)
<https://github.com/ODS-IS-UASL>

3-2-6 相互乗り入れの導入手順

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との相互乗り入れを実施する場合には、以下の手順に従い、相互乗り入れ運用の導入を行うこと。

(1) 相互乗り入れ先の選定・申込

ドローン航路運営者は事業計画に基づく運航ルートを検討する上で、より効率的かつ安全にサービス提供が可能となるように配慮し、相互乗り入れ先のドローン航路を選定すること。次に、乗り入れ先の航路を管理する他のドローン航路運営者に相互乗り入れ申し込みを行い、安全の確保措置、相互乗り入れ料や離着陸場料金に係る料金設定の合意形成後、航路間の相互乗り入れに関する契約を締結すること。

(2) 運航や精算・決済に係るデータ連携

契約内容および附属書 1 に基づき、乗り入れ先の航路の運航条件（運航速度、高度等）、環境要件（風速、周辺環境等）航路の予約情報（予約区画、予約状況等）、利用可能な離着陸場情報（設置場所、仕様等）、規制・イベントによる利用制限情報等、運航に係る情報を取得し、自身の調達したドローン航路システムで参照できるようにすること。また、相互乗り入れに係る相互乗り入れ料や離着陸場利用料について乗り入れ先の料金テーブルを取得し、自身の調達したドローン航路システムに登録すること。これらの情報について、乗り入れ先ドローン航路運営者に提供すること。

3-3 ドローン航路の運営

ドローン航路運営者は、ドローン航路サービスを利用する上で基本となる契約条件を定め、運航事業者と双方合意のもと、ドローン航路サービスを提供すること。

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指し、ドローン航路運営者は、運航事業者から支払われるサービス利用料をもとに事業運営を行う。平時におけるドローン航路サービスでは、事前調整、航路画定、航路予約や航路利用の管理、飛行許可・承認申請に必要な情報等の提供、機体提供、立入管理措置の支援、課金・精算、関係者周知までのサービスを提供する。なお、機体提供は各ドローン航路運営者がサービス実施要否を判断すればよい。

さらに空中リスクを低減する、ドローンの運航管理サービスを併せて提供することが望ましい。運航管理サービスでは、飛行前に気象状況・飛行エリアの確認、機材・通信機器のチェックなどを行い、飛行中はリアルタイム監視・異常発生時の即時対応などを行う。なお、運航管理サービスに関するサービスレベルについては、別途ドローン航路運営者と運航事業者との間で締結するサービスレベル合意に関する契約書によるものとする（詳細は「4-3-2 契約の基本的考え方」を参照）。

ドローン航路運営者は①から⑤の要件を満足する形で提供するサービスを定義し、サービスの提供に

必要なドローン航路運営マニュアルを作成して運営関係者に周知するとともに、運航事業者に対してはドローン航路利用マニュアルを作成して提示すること。提供するサービスのうち、ドローン航路システムを通じて提供するものについては、ドローン航路システム検収結果として纏めること。また、ドローン航路運営者はその業務において JIS Y1011「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」¹⁴（以下、JIS Y1011）を参考にサービス品質を確保することが望ましい。

(1) 航路リソース予約サービス

ドローン航路運営者は、運航事業者が事前に航路およ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を提供すること。航路予約は、以下の手順で実施されること。この時、ドローン航路運営者は、航路予約承認に際して、安全管理サービスにおける運航の航路適合性評価が不適合の場合、必要に応じて航路予約を否認すること。

相互乗り入れを実施する場合は、自身のドローン航路システムを通じて、運航事業者に対して、目的地までの飛行経路における乗り入れ元の航路・離着陸場及び乗り入れ先の航路・離着陸場の一括予約を可能とすること。運航事業者は乗り入れ先のドローン航路システムで予約可能状況を確認した後に予約処理を開始し、その情報を用いて乗り入れ元システム側で最終的に予約を確定する。予約確定後、予約結果と航路利用に係る利用料金を運航事業者へ通知すること。

ドローン航路運営者は、機体を運航事業者に貸し出す場合、運営するドローン航路で安全に運航可能な性能を有する機体を調達し、機体 ID や仕様、各種性能等の情報をドローン航路システムに登録すること。また、航路及び離着陸場に加え、機体の予約も可能とすること。

<航路予約サービス手順>

- **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。

(2) 安全管理サービス

ドローン航路運営者は、運航事業者による飛行中のドローンの安全管理を支援するため、以下の対

¹⁴ 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>

応を実施すること。

- **運航の航路適合性確認及び通知**

最大落下範囲外へのドローンの墜落を防止するため、ドローン航路運営者は、ドローンの落下分散に影響する運航条件（風向、風速、運航速度等）を特定したうえで運航事業者に共有すること。また、ドローン航路運営者は、運航事業者による飛行経路計画可能空間の予約時から運航終了までの間、自身が飛行経路計画可能空間構築時に定めた運航条件に対して、ドローン航路内の予約された時間及び場所における環境の予測値もしくは実測値が適合しているか評価を行うこと。評価対象については風速を必須とし、その他必要な項目を特定し追加すること。また、ドローン航路運営者は、評価結果が不適合だった場合及び評価結果が不適合の状態から適合になった場合に、運航事業者の評価結果を通知すること。なお、飛行経路計画可能空間予約時及び飛行経路計画可能空間予約から運航開始までの評価については、評価項目の予測値が取得できる場合のみ実施することとし、評価結果が不適合だった場合、ドローン航路運営者は運航事業者の航路予約を必要に応じて不成立とすること。

- **飛行経路計画可能空間逸脱検知及び通知**

最大落下範囲外へのドローンの墜落を防止するため、ドローン航路運営者は、運航事業者の利用するリモート ID または UTM 等からテレメトリ情報を取得し記録の上、ドローン航路サービスを利用して飛行しているドローンの位置情報をモニタリングすること。また、ドローン航路運営者は、ドローン航路サービスを利用して飛行しているドローンが飛行経路計画可能空間を逸脱した場合及び復帰した場合に、運航事業者へ通知すること。なお、ドローン航路運営者は、運航事業者と合意し契約を締結したうえで、運航事業者から取得したテレメトリ情報を用いて、必要に応じて飛行経路計画可能空間の再設計等、サービス品質の向上に役立てることが望ましい。

- **ヒヤリハット情報の蓄積及び共有**

運航事業者による事故等の発生原因分析支援のため、ドローン航路運営者は、運航事業者のドローンの1運航当たりの航路逸脱割合及び逸脱量を算出し、運航事業者に提供することが望ましい。また、ドローン航路運営者は、ドローン航路内に立入管理区域への第三者立入管理用のカメラを設置している場合、運航事業者の予約時間中に限り、立入管理区域に第三者が立ち上がったとき及び立入が解消されたときのカメラ映像を蓄積し、運航事業者に提供することが望ましい。

- **立入管理措置の支援**

ドローン航路運営者は、運用開始前に、立入管理措置の支援方法（航路周辺の立入禁止区域の設定方法や立入検知時の通知方法、緊急連絡先、対応フローの共有等）とその水準について運航事業者と調整の上 SLA を締結し、運航事業者による立入管理措置の実施支援を行うこと。なお、ドローン航路運営者は、当該 SLA を定める際、ドローン航路サービス標準約款を参考にすることができる。また、ドローン航路運営者は、立入管理措置の実施支援を行う際の運航事業者との連絡体制や対応フロー等について、運航事業者と合意の上、「ドローン航路運営マニュアル」及び「ドローン航路利用マニュアル」に記載すること。加えて、ドローン航路運営者は、「ドローン航路

運営マニュアル」及び「ドローン航路利用マニュアル」に記載した連絡体制や対応フロー等をドローン航路運営関係者及び運航事業者に遵守させること。

(3) 関係者周知サービス

ドローン航路運営者は、関係者へのドローン航路の位置情報等の円滑な周知のため、以下の対応を実施すること。

- **SWIM への航路位置情報提供**

ドローン航路運営者は、有人航空機運航事業者等へのドローン航路位置情報共有のため、ドローン航路の画定、更新、廃止時に、ドローン航路の位置情報等を国土交通省航空情報センターに提出すること。なお、ドローン航路の位置情報を提出する際には、バリデーションチェックを行うこと。

- **関係者への航路画定及び予約情報周知**

ドローン航路運営者は、ドローン航路を利用した飛行に係る関係者との調整の円滑化のため、ドローン航路を構築した際に調整を実施した関係者に対して、ドローン航路の画定情報や予約情報等の周知を行うことが望ましい。

(4) 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・ペイロード利用料、離着陸場利用料）について運航事業者との間の契約内容に基づき、運航事業者に請求・決済を行うこと。また、相互乗り入れを実施する場合は、乗り入れ先のドローン航路運営者との間の契約内容に基づき、ドローン航路運営者間で取り決めた時期・頻度にて精算を行うこと。

相互乗り入れを実施する場合は、先のドローン航路運営者との合意内容に基づき、ドローン航路運営者間で取り決めた時期・頻度にて相互乗り入れ料と離着陸場利用料の精算を行う。

(5) 飛行許可・承認申請事前準備支援サービス

ドローン航路運営者は、運航事業者による無人航空機の 카테고리 II 飛行に係る飛行許可・承認申請の事前準備を支援するため、以下の対応を実施すること。

- **安全管理体制の構築に関する情報の提供**

ドローン航路運営者は、運航事業者の求めに応じて、以下の表 7 に示す情報を運航事業者に提供すること。

表 7 安全管理体制の構築に関する提供情報

項番	情報名
1	飛行経路
2	立入管理区画(立入管理措置すべきエリア)

3	立入管理区画設定のエビデンス
4	飛行高度・速度・風速
5	無人航空機の落下距離
6	無人航空機の位置誤差
7	無人航空機の落下範囲の最大値
8	離着陸ポイント
9	緊急着陸ポイント
10	追加の立入管理方法の種類及び場所
11	無人航空機の落下距離の計算式
12	落下距離に関して製造者の保証を示す文書等

- **無人航空機の性能及び追加基準への適合性に関する情報の提供**

ドローン航路運営者は、ドローン航路サービスにおいて自身の保有する機体を運航事業者に貸し出す場合、運航事業者の求めに応じて、以下の表 8 に示す情報のうち、当該機体を用いた飛行許可・承認申請の実施時に必要となる情報を運航事業者に提供すること。なお、項番 1 から項番 34 までの情報については、DIPS の他アカウントへの機体情報の提供機能を用いてドローン航路運営者から運航事業者に提供すること。

表 8 無人航空機の性能及び追加基準への適合性に関する提供情報

項番	情報名
1	登録記号等
2	試験飛行届出番号等
3	第一種型式認証書番号
4	第二種型式認証書番号
5	第一種機体認証書番号
6	第二種機体認証書番号
7	リモート ID 書込状況
8	製造者名
9	型式又は名称
10	機体の種類
11	製造番号等
12	最大離陸重量
13	無人航空機飛行規程、個別の機体認証無人航空機の場合には、使用条件等指定書の遵守有無
14	鋭利な突起物がない構造の有無(構造上必要なものを除く)

15	無人航空機の位置及び向きが正確に認識出来る灯火または表示を有しているかの確認結果
16	無人航空機を飛行させるものが燃料またはバッテリーの状態を確認出来るかの確認結果
17	特別な操縦技術又は過度な注意力を要することなく、安定した離陸及び着陸ができることの確認結果
18	特別な操縦技術又は過度の注意力を要することなく、安定した飛行(上昇、前後移動、水平方向の飛行、ホバリング(回転翼機)、下降等)ができること確認結果
19	緊急時に機体が暴走しないよう、操縦装置の主電源の切断又は同等な手段により、モーター又は発動機を停止できることの確認結果
20	操縦装置は、操作の誤りのおそれができる限り少ないようにしたものであることの確認結果
21	操縦装置により適切に無人航空機を制御できることの確認結果
22	自動操縦システムにより、安定した離陸及び着陸ができることの確認結果
23	自動操縦システムにより、安定した飛行(上昇、前後移動、水平方向の飛行、ホバリング(回転翼機)、下降等)ができることの確認結果
24	あらかじめ設定された飛行プログラムにかかわらず、常時、不具合発生時等において、無人航空機を飛行させる者が機体を安全に着陸させられるよう、強制的に操作介入ができる設計であることの確認結果
25	操縦装置名称
26	操縦装置製造者名
27	最高速度(km/h)
28	最高到達高度(m)
29	電波到達距離(m)
30	飛行可能風速(m/s 以下)
31	最大搭載可能重量(kg)
32	最大使用可能時間(分)
33	その他機体の運用限界に関する情報
34	飛行させる方法
35	第三者及び物件に接触した際に、危害を軽減する機能を有している(人・家屋の密集地域の上空、人・物件から 30m 未満の距離)ことを示す情報
36	無人航空機の姿勢および方向が正確に視認できるよう灯火を有している。又は無人航空機の飛行範囲が照明等で十分照らされていることを示す情報
37	自動操縦システムを装備し、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ことを示す情報

38	地上において、無人航空機の位置および異常の有無を把握できる(不具合発生時に不時着した場合も含む)ことを示す情報
39	不具合発生時に危機回避機能（フェイルセーフ機能）が正常に作動することを示す情報
40	危険物の輸送に適した装備が備えられていることを示す情報
41	不用意に物件を投下する機構でないことを示す情報
42	第三者および物件に接触した際の危害を軽減する機構を有する(催し物上空の飛行)ことを示す情報
43	航空機からの視認をできるだけ容易にするため、灯火を装備していること又は飛行時に機体を認識しやすい塗装を実施していることを示す情報
44	地上において、機体や地上に設置されたカメラ等により飛行航路全体の航空機の状況を常に確認できることを示す情報
45	第三者に危害を加えないことを製造者等が証明した機能を有することを示す情報
46	地上において、無人航空機の針路、姿勢、高度、速度及び周辺の気象状況等を把握できることを示す情報
47	地上において、計画上の飛行経路と飛行中の位置の差を把握できることを示す情報
48	想定される運用により、機体の初期故障期間を超えた十分な飛行実績を有することを示す情報
49	想定される運用により、10回以上の離陸及び着陸を含む3時間以上の飛行実績を有することを示す情報
50	実施しようとする飛行において想定される気象条件、その他の運用条件を設定し、当該条件下において、安定した離陸、着陸及び飛行ができることを示す情報
51	機体と操縦装置との間の通信は、他の機器に悪影響を与えないことを示す情報
52	発動機、モーター又はプロペラ(ローター)が故障した後、これらの破損した部品が飛散するおそれができる限り少ない構造であることを示す情報
53	事故発生時にその原因調査をするための飛行諸元を記録できる機能を有することを示す情報
54	想定される不具合モードに対し、適切なフェイルセーフ機能を有することを示す情報

3-4 災害時において提供するサービス

災害時、ドローン航路が緊急用務空域と重複する場合には、ドローン航路運営者はドローン航路を一時的に閉鎖すること。

また、災害時のドローン航路の利用においては、平時に構築・稼働している航路を利用する場合と、国・自治体等からの飛行要請を受けた運航事業者等からの依頼を受けて災害時に緊急で航路を新規に構築する場合の2パターンが考えられる。災害時の迅速な対応の観点から、災害を想定した航路構

築を行うことが重要である。災害時には不測の事態が想定される可能性もあることから、航路・離着陸場を整備する可能性が高いあるいは整備が難しいエリア・地点をあらかじめ調査することに加えて、自治体や運航事業者、業界団体などの民間事業者等との支援体制を平時から検討しておくことも有用である。災害時においてサービスを提供する場合は、以下を実施すること。

当該災害エリアにおける災害対応に供する有人機・無人航空機運用を統制する災害対策本部、航空運用調整班とドローン航路の運用・提供サービスについて調整すること。

災害時のドローン航路の運用については所掌する自治体の地域防災計画にドローン航路の設定、運用体制、航路利用事業者等について登録することが望ましい。また、地域防災計画に基づき、関連する訓練等を活用し訓練を行うこと。災害時におけるドローン航路を用いた災害時の支援活動における航路の運用方法や人材育成の検討を平時から実施することが重要である。

また、災害時の運航事業者、相互乗り入れ先の他のドローン航路運営者間での利用料金の精算方法や責任分担、災害情報の公表に関するルール等の位置づけについて、約款やマニュアルに定めるとともに、事前に契約を締結すること。

3-5 ドローン航路サービスの廃止

3-5-1 廃止判断と手続き

本ガイドラインはドローン航路の整備・運用を検討している自治体・民間事業者等を対象に、ドローン航路システムの導入からドローン航路サービスの運用に適用するものであるが、ドローン航路サービスは永続的なものではなく、継続や廃止については、公益性等を考慮して、一定の評価基準に基づいて行われるべきである。ドローン航路サービスを廃止する場合の手続きフローを以下に示す。

ドローン航路サービスを廃止する場合は、住民や関係機関との協力を重視し、手続きを進めること。詳細手続きは、「ドローン航路運営マニュアル」に記載すること。

ドローン航路の構築・運用に関わる関係者との調整により合意形成を図りながら進めることが重要である。この時、廃止に伴う影響を最小限に抑えるため、廃止の理由や影響について住民に説明し、意見を聴取する場を設けるとともに、関係する自治体や行政機関に対して事前に通知を行い、協力を依頼し、関係者機関との事前合意を得ておくことが望ましい。

(1) ドローンサービスの継続・廃止に関する評価

ドローン航路運営者は自らが構築・運用するドローン航路サービスについて、公益性や安全性、需要等を踏まえた評価にもとづき、継続的な運用が難しいと判断される場合、ドローン航路サービスの廃止を検討する。検討の結果、廃止までは不要だがメンテナンス等のため一時的な航路の運用停止が必要と判断される場合には、該当のドローン航路サービスを停止し、その旨を利用する運航事業者に通知すること。

(2) 代替手段の検討

廃止によって生じる不便を軽減するため、代替手段の提供を検討することが望ましい。代替手段の一

例としては以下が挙げられる。

- 他のドローン航路の整備
- ドローン航路以外の他の交通手段や物流手段の整備
- 段階的な廃止、航路区間の見直し 等

(3) 運航事業者・住民への通知

ドローン航路サービスの廃止の理由や影響、廃止時期、代替手段の有無等について、該当のドローン航路サービスを利用する運航事業者やドローン航路周辺の住民に必要な場合は、あらかじめ通知を行うこと。

(4) 行政・関係機関への届出

関係者との調整を踏まえた検討の結果、各範囲におけるドローン航路サービスの廃止を決定した場合、登録認証機関及び関係機関に対して登録の廃止・変更に関する届出を行うこと。また、国土交通省航空情報センターに対して手続きを行い、SWIM に登録されているドローン航路位置情報の削除を行うこと。加えて、対象のドローン航路サービスが自治体の防災計画等に組み込まれている場合、関係自治体に対して計画の変更に関する協議を行うこと。

(5) 廃止手続きの実施

廃止するドローン航路サービスに係る離着陸場や機器・設備等の運用停止、ドローン航路システム上での予約・運用停止、登録されていた運航事業者のアカウント削除、予約履歴・飛行ログなどの情報の破棄等の廃止に伴う手続きを適切に行うこと。

(6) 廃止後の管理計画の策定

廃止後の航路や施設の管理計画を策定し、適切な管理を行うことが望ましい。これにより、廃止後の安全性や環境への影響を最小限に抑える。廃止後の措置の詳細については、「3-5-2 データ・契約・課金の終端処理」、「3-5-3 資機材の撤去及びリスク評価」に記載している。

3-5-2 データ・契約・課金の終端処理

ドローン航路サービスの廃止時には、航路の設計・運用・保守等により発生した記録及びデータのうち、廃止後も一定期間保存すべきデータと廃止に合わせて削除すべきデータに整理したうえで、適切な処理を行うこと。各データの保存期間や廃止時の取扱いについては、事前に策定する航路運営マニュアルに定めること。

また、ドローン航路サービスの廃止に伴い、該当の航路の利用に関するドローン航路サービス契約についても手続きが必要となる。ドローン航路サービス契約締結時には、ドローン航路サービス廃止時の取扱いとして、廃止日をもって終了とするか、合意解約とするか等のドローン航路サービス廃止時の位置づけ、

契約終了に伴う課金の停止や契約形態に応じた返金等の精算方法などをあらかじめ整理することが望ましい。

3-5-3 資機材の撤去及びリスク評価

「3-5-1 廃止判断と手続き」で示した手順において廃止が決定したドローン航路サービスは、廃止後の航路や施設の管理計画に基づき、廃止された後の安全性や環境への影響を最小限に抑えることを目的として、以下の手順に従い資機材の撤去及びリスク評価を行うこと。

(1) 現場安全確認

ドローン航路サービスの廃止後、立入管理措置を解除したことを確認し、元のドローン航路内に残置物等がないことを確認する。

(2) 資機材・設備の撤去

航路運用時に使用していた通信設備や気象センサー、離着陸パッド、立入管理措置のための資機材等を撤去する。基本的には航路構築前の状態に原状回復することが望ましいが、撤去方法や撤去の対象範囲等の詳細については、地方自治体や地上関係者等と事前に調整を行う。

(3) 廃止時のリスク評価・報告

ドローン航路サービスの廃止に伴う安全性や環境へのリスクの有無を評価し、必要に応じて自治体等の関係機関へ報告を行う。また、廃止後の事故やトラブルの対応責任については、事前に締結する契約や運営マニュアル等であらかじめ整理することが望ましい。

4. ドローン航路の構築・運営における留意事項

4-1 検証

ドローン航路サービス導入にあたっては、資機材の調達結果を踏まえ、リスクアセスメントを実施すること。リスクアセスメントの結果、対応策が必要なリスクについてリスク軽減策を講じるとともに、必要に応じて保険への加入等を検討すること。リスクアセスメントについては、「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」及び「サイバーセキュリティ経営ガイドライン Ver 3.0」、附属書3「ドローン航路セキュリティ対策の手引き」を参照することが望ましい。

リスクアセスメントの結果、立入管理区画内の想定外の第三者立入等により安全な運航が難しいと判断した場合は、ドローン航路の設計を見直すこと。もしドローン航路を構築済であれば、必要に応じて一時的な航路閉塞も含めた対策を速やかに取ること。また、ドローン航路登録制度や関連技術等の更新状況に応じて、ドローン航路サービスの内容や仕様を適宜アップデートすること。

4-2 航路運営マニュアル・利用マニュアルの整備

ドローン航路運営者が具備すべき「ドローン航路運営マニュアル」及び「ドローン航路利用マニュアル」は以下に示した項目を含むこと。なお、ドローン航路運営者はこれらの文書の整備にあたり、「ドローン航路運営標準マニュアル」及び「ドローン航路利用標準マニュアル」を参照することができる。

表 9 ドローン航路運営標準マニュアル目次

項目	内容
1. 総則	1-1. 目的：ドローン航路の適正な運営と安全管理 1-2. 適用範囲：ドローン航路運営者 1-3. 関係法令：航空法・電波法・地方条例等 1-4. 用語の定義
2. ドローン航路の画定	2-1. 事前調整、航路設定、航路画定、システム登録 2-2. 登録・更新手続き：関係機関への届け出
3. 航路の運営	3-1. 通常時の運用：運航事業者への航路提供・飛行計画管理、データ提供、機体提供、立入管理 3-2. 予約・飛行計画：航路予約・承認・飛行後の報告
4. 安全管理	4-1. 飛行前の確認：気象状況・飛行エリアの確認、機材・通信機器のチェック 4-2. 飛行中の監視：リアルタイム監視・異常発生時の即時対応 4-3. 飛行逸脱時の対応：緊急対応、墜落・紛失・通信障害時の対応策、緊急着陸場の利用ルール
5. 整備・点検	5-1. 日常点検：飛行前後のシステムチェック 5-2. 定期点検：機材・通信設備の定期整備 5-3. 特別点検：事故・異常発生時の追加検査 5-4. 整備記録の管理：点検・修理履歴の保存・報告
6. 事故等対応	6-1. 事故発生時の対応手順 6-2. 関係機関への報告（航空局、自治体、警察・消防） 6-3. 報告書の作成と対策（事故レポート提出・再発防止策の策定）
7. 要員のトレーニング	7-1. 基礎訓練：法令・システム操作・安全管理 7-2. 運航訓練：飛行計画・実機操作・監視手順 7-3. 事故対応訓練：墜落・通信障害・異常対応シミュレーション 7-4. 災害対応訓練：自治体・防災機関との連携・物資輸送訓練
8. 各種契約	8-1. ドローン航路システム事業者：システム提供・維持管理・セキュリティ対策等 8-2. 運航事業者：航路利用条件・安全管理義務・保険加入等 8-3. 機体メーカー：機体提供・機体データの連携等 8-4. SDSP：各種データの連携等
9. 災害時の対応	9-1. 災害時において提供するサービス 9-2. 災害時のプロセスと事前準備
10. ドローン航路廃止	10-1. 廃止手続き 10-2. データ・契約・課金の終端処理 10-3. 設備撤去
11. セキュリティ・データ管理	11-1. データ保護：飛行データの適切な管理・アクセス制御 11-2. セキュリティ管理：体制整備・セキュリティ監視・対応・内部監査
12. 法令・ガイドラインの遵守	12-1. 関連法令の順守（航空法・電波法・地方条例等）
13. 付録	13-1. 異常対応フロー（墜落・通信障害）

項目	内容
	13-2. 関係機関の連絡先一覧

表 10 ドローン航路利用標準マニュアル目次

項目	内容
1. 総則	1-1. 目的：運航事業者の安全かつ適正なドローン航路利用 1-2. 適用範囲：運航事業者 1-3. 関係法令：航空法・電波法・地方条例等 1-4. 用語の定義
2. 運航事業者の要件	2-1. 技術要件 2-2. 運用体制要件 2-3. 法的要件
3. 保険要件	3-1. 保険
4. 航路の利用手順	4-1. 事前準備 4-2. 飛行計画申請・飛行計画通報 4-3. 運航前調整・関係者通知 4-4. フライト・運航管理 - 航路乗り換え時 4-5. 運航実績・精算・フィードバック
5. 事故等対応	5-1. 事故等発生時の対応フロー 5-2. 事故等調査 5-3. 事故等防止策
6. ドローン航路運営者との契約	6-1. 契約の基本方針 6-2. 契約内容：航路利用条件、利用料、安全管理義務
7. 機体の管理	7-1. 機体の適合性確保に係る責任関係 7-2. 保守メンテナンス体制の確立
8. 付録	8-1. 離着陸場の利用方法 8-2. 関係機関の連絡先一覧

4-3 ドローン航路サービス提供に係る契約（免責事項・保険含む）

4-3-1 運航事業者との契約の締結

ドローン航路運営者が具備すべき運航事業者との間の契約は以下に示した項目を含むこと。なお、ドローン航路運営者は当該の文書の整備にあたり、標準約款を参照することができる。

表 11 標準約款目次

項目	内容
1. 総則	1条：目的 2条：定義
2. ドローン航路サービス	3条：サービスの内容・範囲 4条：飛行レベル等 5条：ドローン機体の仕様 6条：配送貨物の規制

3. ドローン航路利用手続	7条：ドローン航路の利用に必要な手続 8条：申請のための情報提供 9条：資料提出 10条：ドローン航路及び離着陸場等の予約 11条：予約の変更又はキャンセル 12条：試験飛行・リスクアセスメント 13条：講習の受講 14条：保険への加入 15条：関係者周知
4. ドローンの飛行	16条：遵守事項 17条：運航事業者の責任 18条：ドローン航路運営者の責任 19条：飛行後の報告 20条：飛行の一時停止又は中止等
5. 事故・インシデント対応	21条：事故及び重大インシデント発生時の対応 22条：事故原因の究明
6. その他ドローン航路運営者の権利義務	23条：航路利用の一時停止 24条：サービスの停止 25条：報告の要請、 26条：記録及び保守
7. サービス利用料	27条：サービス利用料の支払義務 28条：サービス利用料の払戻し
8. 責任	29条：ドローン航路運営者の責任 30条：運航事業者の責任、 31条：対第三者責任
9. ドローン航路の廃止	32条：ドローン航路の廃止
10. 期間・解除	33条：契約期間及び更新 34条：解約 35条：解除 36条：反社会的勢力の排除
11. 一般条項	37条：権利義務の譲渡禁止 38条：本契約の変更等 39条：分離可能性 40条：準拠法 41条：合意管轄 42条：協議事項

4-3-2 契約の基本的考え方

ドローン航路サービスにおいては、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。本章では、契約の基本的考え方を「ドローン航路運営者と運航事業者の契約」と「ドローン航路運営者間の契約」の二つの観点から示す。各事業者間が個別で合意すべき事項については、個々の事業者間で個別に契約を締結すること。

(1) ドローン航路運営者と運航事業者間の契約

ドローン航路運営者は、以下の内容を考慮し、運航事業者がドローン航路を利用する上で基本となる契約条件を定めた契約書を作成し、利用に係る契約を締結すること。

- ① ドローン航路運営者は、運航事業者がドローン航路サービスを利用する際の基本的な契約条件を定めた契約書を作成し、双方の合意に基づき契約を締結すること。
- ② ドローン航路運営者は、契約締結により、運航事業者へ提供するサービス内容、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・方法及び災害等の免責事項等について明確にすること。その際、特に立入管理措置の支援については、SLA を設けること。また、必要に応じて運航事業者と、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が個別に契約を締結することが望ましい。
- ③ ドローン航路運営者は、航路利用者との契約に際して作成した「ドローン航路利用マニュアル」を提示・説明するとともに、必要に応じて講習を実施し、安全な利用を確保すること。
- ④ ドローン航路運営者は、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、保険契約による事故補償の確保を行うこと。

(2) ドローン航路運営者間の契約

複数のドローン航路運営者が相互乗り入れやシステム連携を行う場合、以下に記載の内容を取り入れたドローン航路運営者間で契約を締結し、サービス提供の信頼性と責任分界を明確化すること。

- ① ドローン航路運営者は、相互乗り入れを運用する上で基本となる契約条件を定めた約款を作成すること。
- ② 複数のドローン航路運営者間で相互乗り入れの運用を開始する際には、双方の合意に基づいて契約を締結すること。
- ③ ドローン航路運営者は、契約締結により運航事業者へ提供される相互乗り入れサービスの内容、提供条件、提供範囲、運営者の責任分界、第三者への責任、及び災害等の免責事項等について明確にすること。また、契約違反や法令違反等といった、契約解除の条件や、契約の解除の方法や処理可能な時期について明確に定めること。ただし、これらがドローン航路サービスによって異なる場合は、必要に応じて運航事業者と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が個別に契約を締結すること。
- ④ ドローン航路運営者は、相互乗り入れに関するドローン航路サービス提供方法を「ドローン航路運営マニュアル」に明記し、契約にあたり当該マニュアルの内容について乗り入れ先のドローン航路運営者と認識を共有すること。また、必要により訓練・教育を実施し、利用の安全を確保すること。

(3) その他の契約

- ① ドローン航路運営者は認定 USP と、ドローン航路システムと UTMS 間のデータ連携において契約

を締結することが望ましい。

- ② ドローン航路運営者は SDSP と、ドローン航路システムの不具合発生時の対応のため、ドローン航路システムと SDSP 間のデータ連携に関する契約を締結することが望ましい。
- ③ 運航事業者は、万が一の最大落下範囲を逸脱した落下事象の扱いに関して、ドローン航路運営者を通して機体メーカーと契約を締結できるよう、環境が整備されている事が望ましい。
- ④ 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事が望ましい。

4-3-3 ドローン航路利用における責任の明確化

ドローン航路サービスを安全に運用するために、ドローン航路運営者は、自身と運航事業者、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、関係者との調整を行いながら、安全対策を協働して確立すること。また、ドローン航路運営者は運航安全の観点で、提供するドローン航路サービス、ドローン航路システム、離着陸場、機体について、関係者とその扱いについて事前に相談し責任範囲を明確化することが望ましい。

また、事前に想定される民事上等の責任については、考えられる事象を特定のうえ、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るため、飛行計画、操縦、機体整備に関す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、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。

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、運航事業者は、ドローン航路運営者に対し、当該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して第三者に損害が生じた場合、当該損害が運航事業者による契約の違反に起因して生じたものであ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起因して第三者に損害が生じた場合、ドローン航路運営者と運航事業者の責任の分担については、双方の協議の上定める。

(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ドローン航路運営者の責任としての扱いについてドローン航路運営者は、運航事業者との間で締結する利用契約で定める。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。

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・管理や、運航事業者に対して貸出した機体・パイロット、ドローン航路システムに障害もしくは不具合があった場合や、ドローン航路運営者による契約への違反に起因して運航事業者が損害を被った場合、ドローン航路運営者は、運航事業者に対して当該損害を賠償する責任を負う。ドローン航路の利用に関して第三者に損害が生じた場合、当該損害がドローン航路運営者による契約や標準約款の違反に起因して生じたものである場合はドローン航路運営者が責任を負う。ドローン航路運営者による契約の違反以外の事由に起因して第三者に損害が生じた場合、ドローン航路運営者と運航事業者の責任の分担については、双方の協議の上定める。

(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。

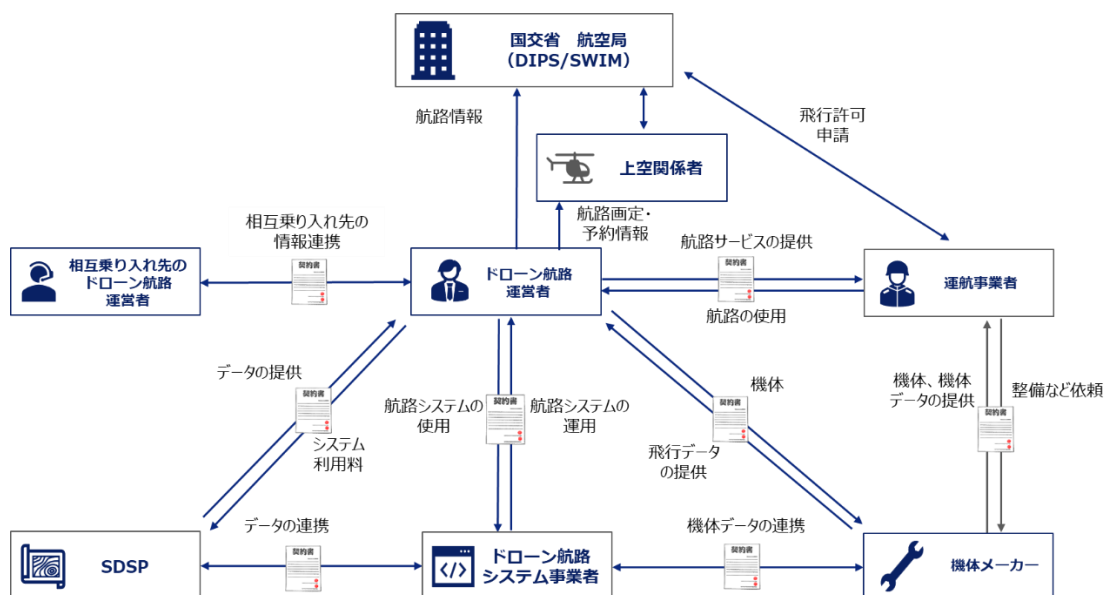


図 25 ドローン航路利用における各ステークホルダの関係性

4-3-4 保険

ドローン航路運営者は、ドローン航路サービスにより運航事業者あるいは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る。その方策として以下の保険への加入を検討すること

が望ましい。

- **賠償責任保険**

ドローン航路サービス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カバーする保険。特に死亡や後遺障害に至る事故は高額な賠償につながるため、保険に加入し、十分な補償額を設定することが望ましい。

- **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。ドローン航路運営者は、機体の貸出サービスを提供する場合、運航事業者との間で責任分界を契約で明確化し、保険適用範囲を整理したうえで、保険に加入することが望ましい。

- **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）へのサイバー攻撃、情報漏えい、サービス停止に伴う損害に備える保険。保険に加入するとともに、相互乗り入れ時のデータ連携リスクも考慮し、補償範囲を契約で明記することが望ましい。

- **相互乗り入れに伴う保険対応**

複数のドローン航路運営者が関与する場合、責任分界と保険適用範囲を相互乗り入れ契約で明確化し、必要に応じて共同保険または追加特約を検討することが望ましい。

なお、航空局の飛行許可承認や関連する許可取得時に保険加入が必須とされる場合はその指示に従い、証明書を提出すること。また、保険加入はインシデント対応計画と連動し、事故発生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が望ましい。

4-4 セキュリティ・データ保護等

ドローン航路運営者は、附属書 3「ドローン航路セキュリティ対策の手引き」に示すプロセスや実施例を参考にして、実際の運用環境に即したセキュリティ方針を検討することが重要である。

情報セキュリティに関しては、ISO 27001 を参考に、情報の機密性、完全性、可用性の 3 つを考慮して最新のセキュリティフレームワークを活用し、システムおよびデータの保護を徹底する必要がある。特に、ドローン航路システムは外部システム（UTMS、DIPS、SWIM 等）との連携を行うため、API 通信の暗号化、認証・認可の強化、ゼロトラストモデルの導入といったリスクに応じた適切な措置を講ずるとともに、システムを構成するハードウェア、OSS を含むソフトウェア等、すべてのコンポーネント（部品）やライブラリ、それらのバージョン、ライセンス情報、依存関係などを管理し、脆弱性を随時把握し、対策した上で利用することが求められる。

また、ドローン航路運営者は、個人情報を取得する際には、個人情報保護法や関連ガイドラインに基づき、個人情報を適切に管理し、プライバシー保護措置を講じることが重要である。さらに、インシデント対応計画を策定し、セキュリティ侵害時の迅速な報告・復旧手順を整備することが必要である。

相互乗り入れや外部システム接続があるドローン航路の整備・運用にあたっては、「サイバー・フィジカ

ル・セキュリティ対策フレームワーク¹⁵」に基づいて検討された附属書 3「ドローン航路セキュリティ対策の手引き」の実施例や、そのシステム設計にあたっては「DS-200 政府情報システムにおけるセキュリティ・バイ・デザインガイドライン¹⁶」等のセキュリティフレームワークを活用し、チェックリストの作成、リスク分析、監査ログの保持を実施し、セキュリティレベルを維持し、継続的な改善を図ることが求められる。

4-4-1 セキュリティ対策の基本方針と検討事項

セキュリティ対策にあたっては、ドローン航路運営者は自社システムのみならず、運航事業者や接続する外部システム（UTMS、DIPS、SWIM 等を想定）、さらに相互乗り入れを行う他のドローン航路運営者のシステムを含めた全体のセキュリティを確保することが求められる。特に、相互乗り入れに伴うデータ連携や予約情報の共有は、複数事業者間での情報漏洩や不正アクセスのリスクを高めるため、リスクに応じた標準化されたセキュリティプロトコルの適用が不可欠である。

ドローン航路運営者は、ドローン航路サービスに必要となるシステム及び資機材を調達、整備する際、セキュリティ・データ保護のための適切な対策を実施すること。また、ドローン航路サービスを提供する際は、実際の運用環境に即したセキュリティ対策を継続的に運用するためのセキュリティリスクマネジメント方針を定めること。その際、附属書 3「ドローン航路セキュリティ対策の手引き」に示すプロセスや実施例を参考にすることができる。

また、ドローン航路および離着陸場を管理、運営するにあたり、カメラ等で撮影した映像や Lidar 等のセンサーデータ等については、情報保護及びプライバシーの保護に留意する体制が整えられていること。情報及びプライバシー保護にあたっては JIS Y1011 を参考に、事業者の方針を検討し、暗号化・アクセス制御・保存期間の設定を含めて文書化すること。さらに、インシデント対応計画を策定し、セキュリティ侵害時の迅速な報告・復旧手順を整備することが必要である。

4-4-2 セキュリティ対策のための体制

ドローン航路運営者はドローン航路システム事業者と協議して、関連するセキュリティに関する規制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こと。なお、これらの体制の構築は、外部委託先の管理を含めること。

例えば、ISO 27001 に準拠した ISMS 情報セキュリティマネジメントシステム（Information Security Management System）を構築する場合のセキュリティ体制の構成案を以下に示す。

- ・ **トップマネジメント（情報セキュリティ管理最高責任者（CISO）と呼ばれることもある）**

¹⁵ サイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク(経済産業省 平成 31 年 4 月)

https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/wg1/CPSF_ver1.0.pdf

¹⁶ DS-200 政府情報システムにおけるセキュリティ・バイ・デザインガイドライン(デジタル庁 令和 6 年 1 月)

https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/e2a06143-ed29-4f1d-9c31-0f06fca67afc/7e3e30b9/20240131_resources_standard_guidelines_guidelines_01.pdf

企業における情報の取り扱い等、最終的な判断をする。

- **情報セキュリティ管理者**

企業の情報セキュリティ活動を統括し、責任を負う。

- **内部監査員**

ISMS が適切に機能しているかどうかを第三者の立場から定期的に判断する。

また、会社規模や従業員規模により異なるが、効率的に ISMS を運用するために選出される役割として例えば以下の役割を構成に加えることが望ましい。

- **情報セキュリティ担当者**

情報セキュリティ管理者のもとで、現場に ISMS を浸透させるための役割を担う。

- **システム管理者**

社内システムの情報セキュリティに対して責任を負う。

- **インシデント対応チーム**

セキュリティに関するインシデント発生時に迅速な対応を担うチーム。

4-4-3 業務フロー別セキュリティ要件

ドローン航路サービスにおいては、業務フローごとに異なるセキュリティリスクが存在するため、リスクを特定し、各フェーズに応じた対策を講じること。その際、ドローン航路運営者は、附属書 3「ドローン航路セキュリティ対策の手引き」を参照することができる。

(1) ドローン航路運営者が業務上留意すべきセキュリティ要件

ドローン航路運営者は、航路画定、飛行許可・承認申請に必要な情報の提供、予約受付、立入管理措置の支援、運航監視などの業務において、情報漏えいや不正アクセスを防止するための体制を整備することが望ましい。

(2) ドローン航路の相互接続におけるセキュリティ観点

複数のドローン航路運営者間で予約情報や航路情報を共有する場合、情報漏えいや消失、改ざん、ドローン航路運営者による誤操作を防ぐため、統一的なセキュリティプロトコルを適用することが望ましい。

(3) インシデント発生時のセキュリティ観点

サイバー攻撃やセキュリティ事故による異常発生時には、迅速な対応と原因究明が求められる。航路内外での墜落や逸脱が生じた際や機体が紛失した際には、速やかにサイバー攻撃の可能性等を検討し、航路周辺の安全を確保することが望ましい。

(4) 外部との接続・情報共有に伴うセキュリティ上の留意点

ドローン航路サービスでは、UTMS、DIPS、SDSP、相互乗り入れ先のドローン航路システムなど、外部システムとの連携を行うため、情報漏えいや改ざんを防ぐための対策を取ることが望ましい。

4-5 異常発生時（ドローン墜落、セキュリティ事故、システム不具合等）の処置

4-5-1 ドローン墜落・紛失等の事故

運航事業者が航路利用時に事故等が発生した場合、ドローン航路運営者は国土交通省、運輸安全委員会または事故発生事業者の要請に基づき、事故原因の究明に必要なデータ（航路情報、運航ログ、通信履歴等）を速やかに提供し、事故原因究明に協力すること。

また、ドローン航路運営者は、ドローン航路設計における落下分散範囲について、機体メーカーが提供する落下モデルをもとに設定するが、最大落下範囲を逸脱して落下した場合、機体メーカーと協議の上、運航データをもとに落下モデルを修正して航路設計変更に反映させること。なお、万が一の最大落下範囲を逸脱した落下事象の扱いに関しては、運航事業者がドローン航路運営者を通して機体メーカーと契約を締結することが望ましい。ドローン航路運営者及び運航事業者が各々本ガイドライン及び「運航事業者向けドローン航路運航ガイドライン」に基づき適正に業務を遂行するなかで発生したトラブル・事故についてはその責任の所在について双方で協議ができること。

なお、現行法におけるドローンの事故は、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とされる。また、重大インシデントとは、①飛行中航空機との衝突又は接触の恐れがあった認めるとき、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とされる。

事故または重大インシデントに該当する場合は、運航事業者はドローン情報基盤システム（DIPS）の事故等報告機能を用いて速やかに報告することが義務付けられる。ただし、法令上の事故に該当しない墜落や紛失であっても、原因の究明を行うことは、運航の安全性やドローン航路サービスの品質維持のために重要である。

そのため、ドローン航路運営者は、以下の対応を行うこと。

- **初動対応**
事故発生時に航路を一時閉塞し、周辺航路の安全を確保する。
- **情報収集・証拠保持**
航路情報、運航ログ、通信履歴を保全し、原因分析に活用する。
- **外部連携・報告**
国土交通省、警察、消防、相互乗り入れ先の運営者、UTMS/DIPS 等の外部システムと連携し、情報共有を行う。
- **原因分析と再発防止策**
運航事業者と連携し、墜落原因が機体故障、通信妨害、乗っ取りなどのサイバー攻撃によるものかを分析し、必要な対策を講じる。
- **サービス停止措置**
事故原因がドローン航路運営者の責による場合、安全が確保されるまでドローン航路サービスを停止する。

また、これらの対応手順は「ドローン航路利用マニュアル」に明記し、運航事業者と共有すること。

4-5-2 セキュリティ事故・システム不具合等の事故

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、認証情報の漏洩）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、ドローン航路運営者は以下の対応を行うこと。

- **初動対応**
影響範囲を特定し、必要に応じてドローン航路システムの利用を一時停止する。
航路閉塞や予約受付停止など、安全確保のための措置を即時実施する。
- **情報収集・証跡保持**
システムログ、通信履歴、認証履歴を保全し、原因分析に活用する。
外部連携システム（UTMS、DIPS、SDSP 等）との接続状況を確認し、インシデント拡散を防止する。
- **外部連携・報告**
国土交通省、認証機関、相互乗り入れ先のドローン航路運営者に速やかに報告する。
必要に応じて、DIPS や関連システムを通じてインシデント情報を共有する。
- **原因分析と再発防止策**
サイバー攻撃、設定不備、システム障害など原因を特定し、再発防止策を策定する。
セキュリティポリシーやシステム構成の見直しを行い、脆弱性を解消する。
- **体制整備**
サービスの不具合に対処するための体制を構築する。
定期的な訓練を実施し、関係者への周知を徹底する。

また、これらの対応手順は「ドローン航路利用マニュアル」に明記し、運航事業者と共有すること。サービス再開は、原因究明と対策が完了し、安全性が確認された後に行うものとする。

4-6 安全性を考慮した業務体制及び教育等

ドローン航路運営者はドローン航路の安全な運営に向けて図 26 に示す体制の構築、マニュアルの作成、運営能力を維持するとともに、以下の事項に留意して業務を行うこと。

- ① ドローン航路サービスの提供にあたっては、サービスを提供するためのプロセスやルール、規制への準拠、安全性の確保等を含めた安全管理規定および運営手順を検討・確立すること。
- ② 確立した運営手順は、マニュアルを作成し、業務の標準化を図ること。
- ③ 運営に従事する要員の要件を明確にし、必要な要員の能力・要員の数をもとに適切な運営体制

を構築すること。運営体制に沿って要員を配置し、その役割を明確化すること。

- ④ 要員についてはマニュアル等を用いて運営能力の習熟を図ること。
- ⑤ 運航の安全の確保のため、ドローン航路運営者の体制の中で安全管理機能及び判断権限を明確化すること。例えば、運営に従事する要員とは別に航路安全管理者を配置することなどが考えられる。
- ⑥ ドローン航路における緊急事態対応計画の対応策を設計すること。また、航路利用者が必要と思われる訓練があれば、緊急事態対策計画に基づくシラバスの作成を適宜検討する。

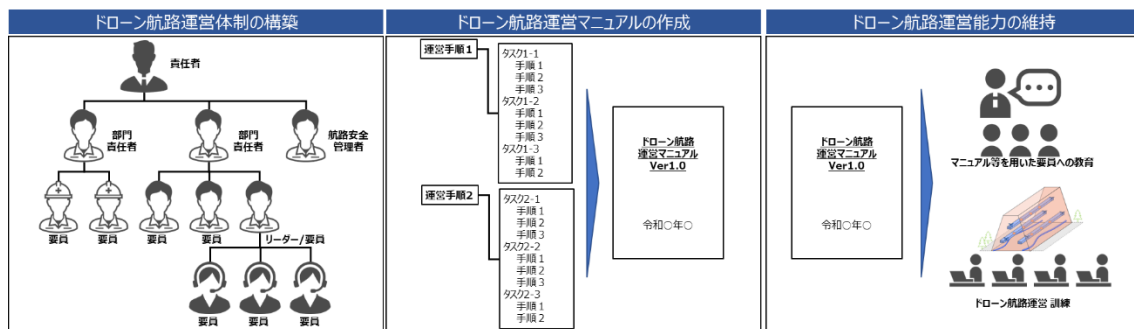


図 26 安全性を考慮した業務体制及び教育等

4-7 記録及び保守

ドローン航路運営者は、ドローン航路の構築から廃止に至るまでに必要な書類やデータについて内容を記録し、保存期間を定めること。なお、保存した記録はエビデンスとしての活用を想定して整理しておくこと。また、発生した記録及びデータについては必要な期間保存すること。

安定的な運用を維持し、安全な運航を確立するため、ドローン航路サービスを構成する機器・システムについては定期的に保守すべきものを確定すること。

特に、ドローン航路運営者は、定期点検（1年点検、6か月点検、1か月点検）と故障修理（データ保全、部品交換、清掃など）を実施すること。

以下はその一例である。

- **システム系**

ネットワークログ監視、ストレージ等の空き容量管理、ユーザー管理
アプリケーションバージョン管理、セキュリティパッチ等の適用
システム障害からの復旧、ハードウェアのリプレース

- **ハードウェア系**

清掃、部品交換、故障

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	ドローン航路システム 運航記録	10年	運航記録した日
2	定期点検整備記録	3年	作成の日
3	資格及び教育記録	3年	実施日
4	航路設計に係る記録及びデータ	10年	航路登録日
5	ドローン航路利用時にかかる事故等の記録	10年	事故発生日
6	ドローン航路運営者と運航事業者間の契約時の標準約款等	10年	契約締結日
7	ドローン航路運営マニュアル	3年	廃止日
8	ドローン航路利用マニュアル	3年	廃止日