

# News Release

2024.11.15

NEDO (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)

KDDI 株式会社

日本航空株式会社

## 遠隔操縦者 1 人が全国 4 地点のドローン 5 機体同時運航に成功 —イレギュラー対応を含む運航管理システム・運用手順の有効性と課題を検証—

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下NEDO）、KDDI株式会社（以下KDDI）、および日本航空株式会社（以下JAL）は、2024年10月28日から31日に、1人の遠隔操縦者が全国4地点で、ドローン計5機体を同時運航する実証（以下、本実証）に成功しました。本実証は、NEDOの「次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト（ReAMoプロジェクト）」における「ドローンの1対多運航を実現する機体・システムの要素技術開発」（以下、本事業）の一環として実施されました。

本実証では、KDDIが多数機同時運航に対応した運航管理システムを開発し、JALが航空安全に関わる知見・技術を基にリスク評価を実施し、オペレーションの運用手順を策定しました。特に、ヒューマンエラー防止のため、イレギュラー発生時の音声通知や操作の支援機能を運航管理システムに追加した点が特徴です。これにより、1人の操縦者が、気象条件など運航環境が異なる全国4地点で計5機体を安全かつ効率的に運航し、運航管理システムおよび運用手順の有効性を確認しました。一方で、機体やシステムの不具合、運航環境の変化といったイレギュラーが同時に発生した場合の課題も確認され、今後のシステム機能や運航管理品質の向上に資するデータを取得できました。

今後、機体や運航管理システムのさらなる高度化（自動化・自律化）を前提に、操縦者の役割および運航管理体制も変化することから、本実証の知見を、多数機同時運航に関する官民で取り組む制度設計にも役立て、引き続きドローンの社会実装に貢献していきます。

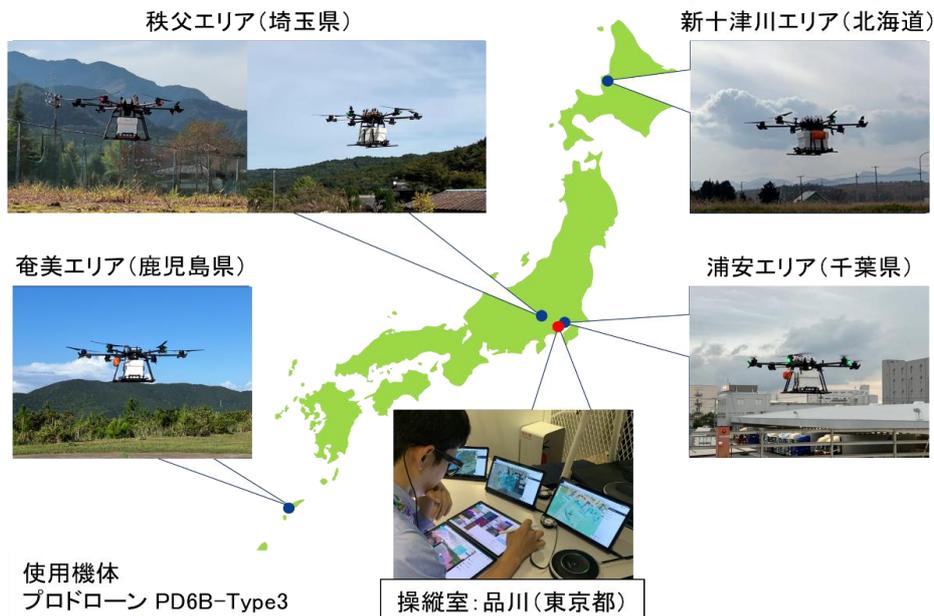


図1 1人の操縦者による5機体同時運航の様子

## 1. 背景

物流の2024年問題や生産年齢人口の減少に伴う労働力不足、社会インフラの老朽化、地域の過疎化や高齢化など、国内におけるさまざまな社会課題の解決に向けて、ドローンのさらなる社会実装や事業化が進められています。その実現のためには、限られた情報を基に的確な状況把握・判断（モニタリング）が必要となる目視外遠隔自動運航技術の確立に加え、さらなる省力化・効率化に資する多数機同時運航など高度な運航管理が求められます。そのリスク評価と評価に応じた低減策を通じて、運航管理システムに関わる技術要件やオペレーションの運用手順を明確にしていく必要があります。

このような背景の下、NEDOは2022年度から本事業<sup>※1</sup>で複数ドローンの同時運航実現に向けた運用要件の策定および運航管理システムの開発に向けて、以下の研究開発項目に取り組んでいます。

- ①1対多運航のシステム要件およびオペレーション要件の検討
- ②1対多運航に対応した運航管理システム開発
- ③飛行実証に向けた許可承認の取得
- ④複数空域における複数機同時飛行を想定した飛行実証
- ⑤1対多運航の事業性検証

2024年度の本実証では、飛行地点数を4地点に拡大し、1人の操縦者が遠隔操縦により、4地点で5機の同時運航を実現しました。

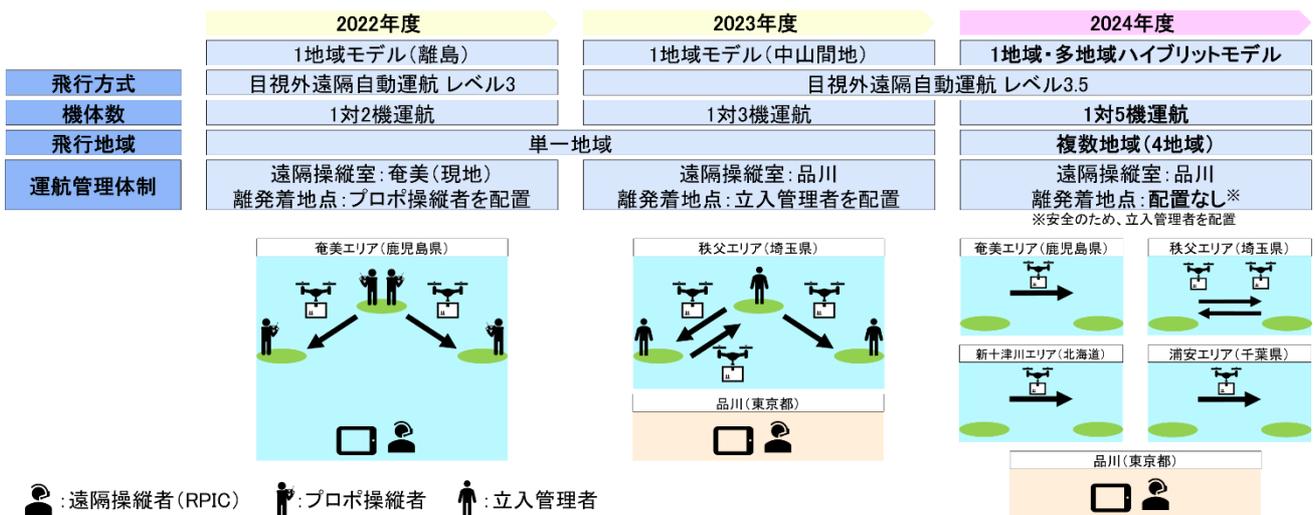


図2 システムと運用手順の前提となる実証シナリオ

## 2. 今回の成果

ドローンの遠隔自動操縦では、機体の運航状況や気象状況についてモニターディスプレイを通してリアルタイムかつ精緻に監視し、必要に応じ手動操作を加える高度な運航管理が求められます。今回の実証では、多数機(本実証は5機)の同時運航において、システムの自動化と情報集約を進め、操縦者とシステム(マン=マシン・インターフェース)の役割分担を明確化した安全管理体制を構築しました。

運航管理システムには、予期しない他機接近やバッテリー残量の低下などのイレギュラー発生時に、画面上のポップアップと音声により操縦者にわかりやすく通知し、対処方法をアドバイスする機能を追加しました。これにより、イレギュラーが発生してもシステムの支援を受けて、あらかじめ定めたオペレーションマニュアルにのっとり、安全に運航を完了できることを検証しました。

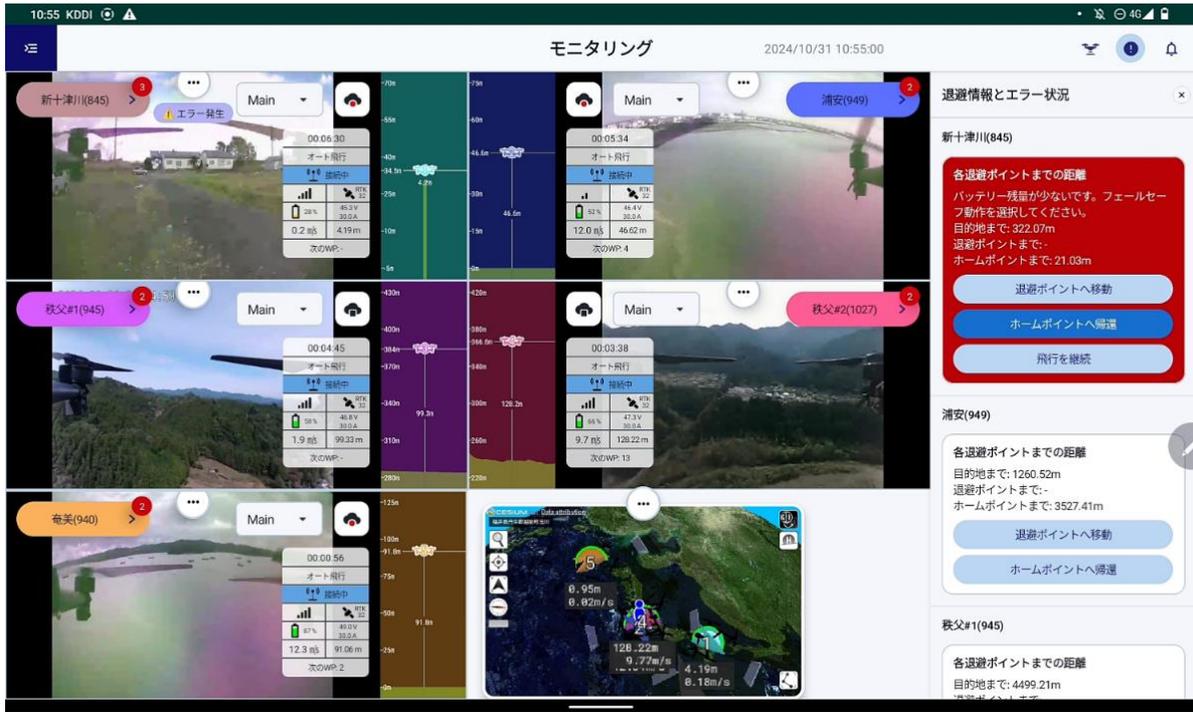


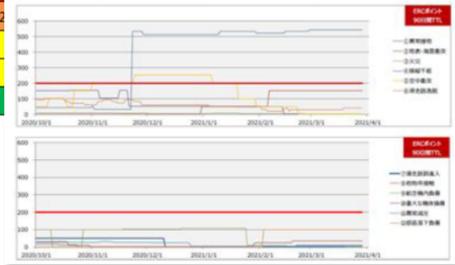
図3 多数機同時運航に対応した運航管理システム(イレギュラー時の様子)

リスクシナリオ特定・評価/分析・モニター

リスク低減・抑止策  
(各種マニュアル・チェックリスト)

時節	スケジュール (運用フェーズ)	運航環境	技術	ヒューマンエラー	運航体制	セキュリティ	社会賛否
1	日中	濃霧	地形	誤検	ブザー	第二者による干渉 誘引	機体騒音
2	夜間	低視	空域	コンピュータ (誤検)	手続ミス	第三者 干渉	騒音
3	警戒						
4	警戒						
5	警戒						
6	警戒						
7	警戒						

リスク評価ガイドライン (SORA)



The form includes an 'Abnormal Flight Check List' with sections for 'Low Battery', 'GPS Low Accuracy', and 'Loss of LIDAR'. It lists various flight parameters and provides checkboxes for 'OK' or 'NG'. The bottom of the form features the JAL DRONE logo and the date '2022年12月'.

図4 リスク評価と対応手順イメージ

3. 今後の予定

NEDOとKDDI、JALは本実証を通じて、イレギュラー対応を含む運航管理システム・運用手順の有効性と課題を確認しました。今後の体系的な要件定義においては、実証実験に加え、仮想的な環境も活用したデータの蓄積と検証を進めていきます。本実証の知見を、多数機同時運航に関する制度設計にも役立て、ドローンの社会実装に貢献します。

【注釈】

※1 本事業

事業名: 次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト(ReAMoプロジェクト)／複数ドローンの同時運航実現に向けた運用要件の策定および運航管理システムの開発

事業期間: 2022年度～2024年度

事業概要: [https://reamo.nedo.go.jp/introduction/introduction\\_1\\_1\\_4\\_1#a102](https://reamo.nedo.go.jp/introduction/introduction_1_1_4_1#a102)

2023年度の実証成果:

KDDIとJAL、レベル3.5飛行によるドローンの1対3機体同時運航の実証試験に成功

KDDIホームページ: [https://newsroom.kddi.com/news/detail/kddi\\_nr-151\\_3418.html](https://newsroom.kddi.com/news/detail/kddi_nr-151_3418.html)

JALホームページ: <https://press.jal.co.jp/ja/release/202406/008159.html>