

# 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 ドローンの1対多運航を実現する適合性証明手法の 開発及び機体・システムの要素技術開発

## 研究開発内容

### 研究開発項目①(3) ドローンの1対多運航を実現する適合性証明手法の開発

#### [PwCコンサルティング合同会社]

1対多運航に関する国内外の規制・飛行事例の調査を行い、①(4)の実証結果と合わせ国内法下で対応すべき適合性証明手法を関係者と協議の上で策定する。  
また、勉強会を開催し、調査・協議結果を①(4)事業者へ共有することで、サービス社会実装の促進を図る。

### 研究開発項目①(4) 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

#### [KDDI株式会社・日本航空株式会社]

##### 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

- ①1対多運航システム要件及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
- ⑥成果取りまとめ

#### [イームズロボティクス株式会社]

##### リモートIDを利用したドローンの1対多運航制御システム 及び要素技術開発

- ①1対多運航制御システムの検討
- ②リモートID通信を応用した機体間通信システムの構築
- ③自律分散手法を用いた長距離テレメトリシステムの開発
- ④グローバル位置情報とローカル位置情報の相互補完による自律群制御システムの開発
- ⑤型式認証対応の試作機開発、型式認証取得（第一種、第二種）
- ⑥1対多運航実証試験の実施

## 研究開発成果

### 研究開発項目①(3) ドローンの1対多運航を実現する適合性証明手法の開発

#### [PwCコンサルティング合同会社]

##### 【①国内事例集及び②海外調査レポート】

##### ■取り組み・成果

1対多運航に関する国内外の規制・飛行事例の調査を行い、国内事例（カテゴリーII飛行のみ※）は国内事例集、海外事例（カテゴリーIII飛行相当）は海外調査レポートとして成果物を作成した。

##### ■目的

今後1対多運航を行う事業者に情報提供を行うことで、申請の円滑化を図ることを目的に作成されている。  
※2025年3月現在でカテゴリーIII飛行での1対多運航事例は国内に存在していない

##### 【③チェックリスト】

##### ■取り組み・成果

主に警備ユースケースを想定したチェックリストを作成した。米国、欧州で運用されているShielded Operation（飛行高度を制限することによって有人機衝突リスクを低減する手法）を参照した。

##### ■目的

作成した想定する運航の概念に合致する運航において、1対多運航時に特に説明が必要と考えられるポイントについて事業者が説明を付記できるフォーマットとなっている。

### 研究開発項目①(4) 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

#### [KDDI株式会社・日本航空株式会社]

- ①1対多運航におけるオペレーション要件の検討
- ②運航管理システム開発
  - ・昨年度実証等の結果も踏まえた1対多運航のオペレーション要件の検討を実施した。その中で重要度が高い項目に関連する機能の開発を実施した。
  - ・具体的なFY24の開発内容は以下に示すとおりである。

##### イレギュラー自動サポート機能

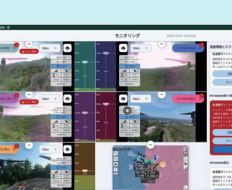
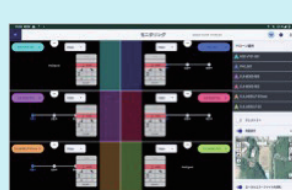
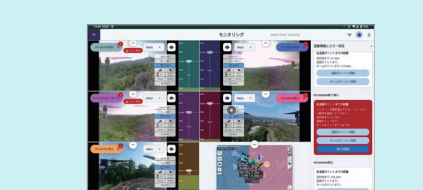
イレギュラー発生時に自動でシステムより退避行動の提案を行う機能を開発し、RPICの負荷軽減および1対多運航に向けた安全性向上を図る

##### 多数機画面改修

1対多運航に向け6機以上の同時監視画面を開発し、多数機対応での安全性向上を図る

##### 音声通知機能

機体エラー発生時などの音声通知および読み上げ機能を開発し、緊急時対応の迅速化を行い、1対多運航に向けた安全性向上を図る



##### ③ 1対多運航の実証実験

- ・①や②で実施した研究開発結果をもとに、物流と警備ユースケースにおける実証実験を実施した。
- ・物流実証では、新十津川、浦安、秩父、奄美の4空域において、レベル3.5含む1.5での同時遠隔運航を実施し、成功した。
- ・警備実証では、太陽光発電施設における夜間警備のユースケースに基づき、ドローンポートを設置した上で、3空域で1.3の同時遠隔運航を実施し、成功した。

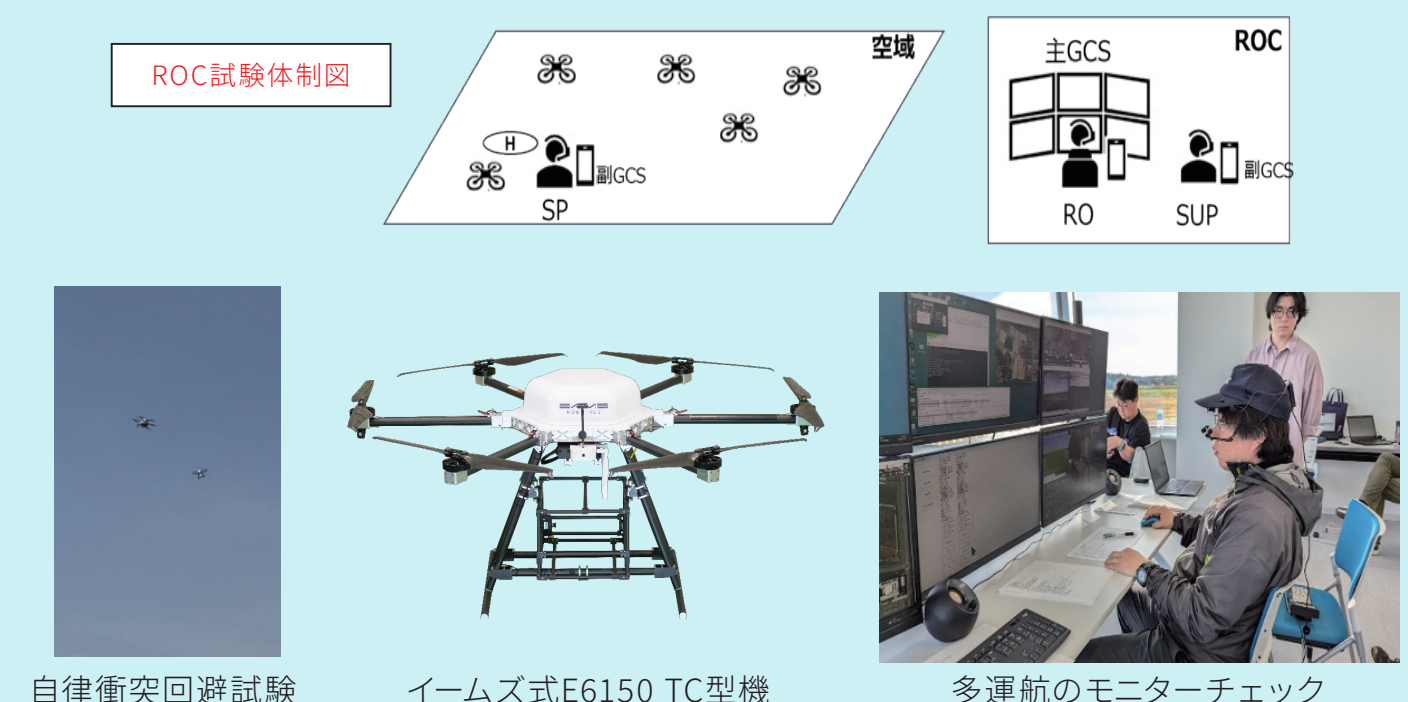


##### ■ 実証から得られた示唆

- ・機対数増加に伴い、機外の安全確認方法について、カメラ映像を人力で確認する方法では限界がある。そのため、映像に依存しないシステムおよびオペレーション要件の策定・開発が必要と考える。
- ・遠隔操縦や多数機運航を担う人員は専門的な訓練・教育を受講することが望ましい。オペレーション要件をもとにした教育カリキュラムの検討が必要と考える。

#### [イームズロボティクス株式会社]

- ・リモートID(RID)通信を利用した自律分散衝突回避アルゴリズムにより衝突回避、1対5、1対6の1対多運航飛行は自動ルート生成プログラムで実証。
- ・RIDの機体間通信で第二種型式認証機E6150TC同士、第一種型式認証申請機体E600-100との自律衝突回避試験成功。
- ・上記2点を活用し、遠隔運航センター（ROC）から目視外想定で1対5多運航試験実施。5機による多運航、衝突回避試験を成功させた。
- ・多運航は運航者の負担を軽減させるシステムが必須のため、運航者の心理的プレッシャー、視線検知のデータを測定しシステム精度を上げていく。
- ・イームズ式E6150 TC型機で第二種型式認証取得。併せて、イームズ式E600-100型で第一種型式認証を申請中。



## 今後の取り組み

### 研究開発項目①(3) ドローンの1対多運航を実現する適合性証明手法の開発

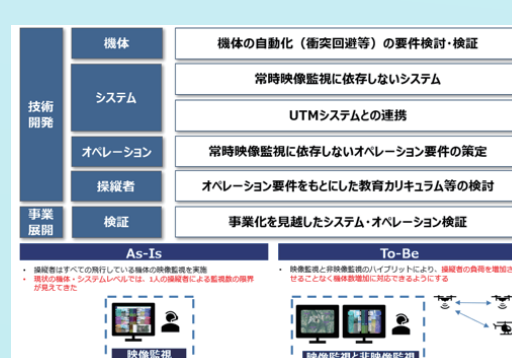
#### [PwCコンサルティング合同会社]

「多数機同時運航の普及拡大に向けたスタディグループ」（国土交通省航空局）に構成員として参加中。本事業成果の共有を行い、わが国が進むべき方向性について継続的な議論を予定。  
成果物のチェックリストは、1対多運航事業者の活用を見据えた周知活動を継続して行う。

### 研究開発項目①(4) 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

#### [KDDI株式会社・日本航空株式会社]

3か年を通じて、同時運航数の増加に伴い、安全確認手法としての映像常時監視は5機程度が限界と仮説付け。5機以上の同時運航数を実現するための安全確認手法として、映像の常時監視を前提としないシステムやオペレーションの検討などの取り組みを継続する予定。



#### [イームズロボティクス株式会社]

- ・運航者の負担を軽減するため、離陸、着陸時でも安全が担保できる自動化システム等を開発する。
- ・多運航手順書、マニュアルを充実させ、2026年度は1対10多運航システムを実証。
- ・2028年度には実用化を目指す。

## 体制