ReAMoプロジェクト　シンポジウム

実施者名：PwCコンサルティング合同会社

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

2023年３月10日

1.事業概要説明

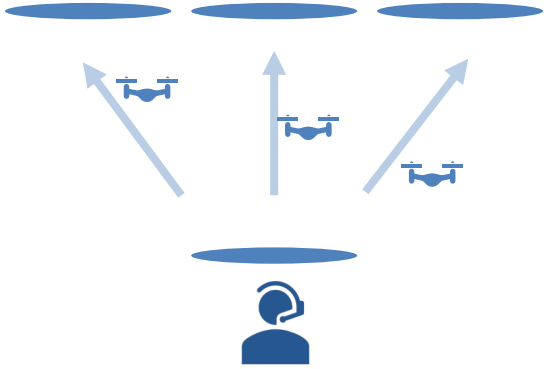
研究開発項目①(３)
ドローンの1対多運航を実現する適合性証明手法の開発

事業内容

- **①事例調査**
  国内、海外における1対多数機運航事例の調査及びとりまとめを実施する。
- **②関係者調整**
  研究開発項目①（４）の事業者の航空法関連許可申請作業サポートを目的として、現行法上の1対多運航飛行申請時の論点を関係者と議論し、体系化する。また、将来の法規制のあり方についても議論を実施し、方針のとりまとめを行う。
- **③勉強会の運営**
  関係者と議論を行ったConOps等の事業者策定項目やハザード特定手法等の適合性証明手法の策定方針を示し、議論を実施する事を通じて適合性証明手法の検討・策定を行う。
- **④適合性証明ガイドライン策定**
  ①から③の結果を集約し、適合性証明ガイドラインの策定を行う。

実施体制

PwCコンサルティング合同会社



達成目標

最終目標（2024年度）
・１対多運航を実現する「適合性証明手法のガイドライン」を策定する

（参考）①(3)事業のアプローチ

①国内外事例を基に②航空局様とも議論しながら、③事業者の意見を取り込み、
④ガイドラインの策定を行っている。

- 国内外事例調査結果
- ①(4)事業の実証データ

①事例調査 → **②航空局様調整**

- 現行制度の取り纏め結果
- 1対多運航の将来の法規制の在り方取り纏め結果

③勉強会の実施 → **④適合性証明ガイドライン策定**

- 適合性証明手法
- ConOps等策定項目
- 国内実証取り纏め結果
- 勉強会実施結果

２.今年度(2022年度)の取組内容と成果

①事例調査

事業内容（2022年度）		取り組み内容	本年度の成果（2022年度2月末現在）
①事例調査			
①-1	海外事例調査	1対多数機運航の海外事例の机上調査並びに事業者へのヒアリングを行う	• 海外事業者に各国での許認可状況をヒアリング • 米国・欧州・カナダの制度動向を調査整理
①-2	国内事例調査	1対多数機運航における国内事例事業者へのヒアリングを行う	• 国内事業者に飛行申請内容をヒアリング

①-1 海外事例調査

海外事業者にヒアリングし、規制当局から得ている1対多運航の許可を確認した。

	1対多運航実施国	機体数	飛行目的	許認可分類	許認可の詳細・条件
A社	米国	-20	商業	例外	Part 135 + Airworthinessの例外許可
		20-	試験	例外	Part 107 Waiver
	欧州	-20	商業	個別	SORAによる評価
	豪州	-20	商業	不明	
B社	米国	-5	商業	不明	
		-20	試験	不明	
	アフリカ	20-	商業	個別	
C社	豪州	-20	商業	不明	
		20-	不明	不明	
	アフリカ	不明	商業	不明	
	ニュージーランド	不明	試験	不明	
その他、継続調査中					

①-1 海外事例調査

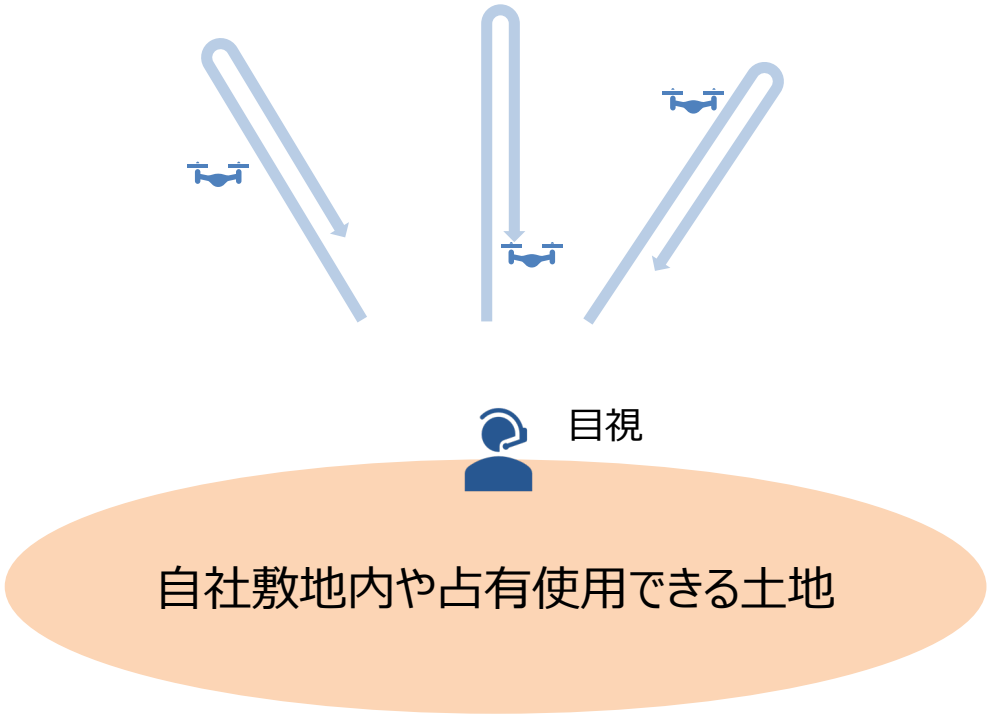
米国は1対多を含む新制度の検討中であり、欧州は日本と同様に個別審査を実施。

		検討中の制度	現行制度				
項目		米国	米国	欧州	豪州	カナダ	日本
1対多運航に関する記述のある制度		Part 108案	Part 107 Waiver等	記述はなく個別審査	調査中	Special Flight Operations Certificate	機体/型式認証
制度等に記載されている機体数の閾値		1:5 1:20	1:20	記載なし		1:5	1:20
1対多運航に関係する要件の有無	機体/システム	○	○	▲		▲	○
	操縦者	○	▲	▲		▲	▲
	運航ルール	○	・禁則と例外あり ▲	▲		○	▲
	事業者	○	▲	▲		—	—

①-2 国内事例調査

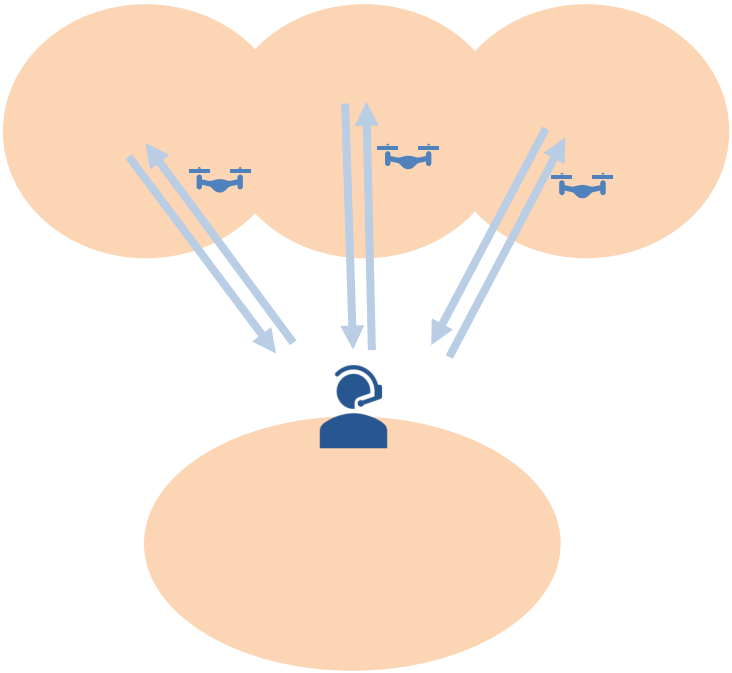
国内1対多の事例は複数存在するが、自社敷地内での目視内（レベル2）が多い。
補助者を配置しない目視外飛行（レベル３飛行）は事例が限られ、飛行申請時の共通的な要件を特定できない。

国内における1対多運航の多くが目視内（レベル２）



補助者を配置しない目視外飛行（レベル３飛行）

現状、事例が限られている



②航空局様調整

事業内容（2022年度）		取り組み内容	本年度の成果（2022年度2月末現在）
②航空局様調整			
②-1	現行法上の1対多運航の飛行申請方法の確認	本年度実証の飛行申請承認に向け、関係者との認識合わせを行う	• 現行法で明示されている範囲を確認 • 具体的なケース設定することで、具体的な要件を議論しやすくなることを確認
②-2	1対多運航の将来の法規制のあり方議論	(1)事例調査の結果に基づく、ガイドライン記載内容に関する関係者との意見交換を行う	• 申請数の増加や海外の状況など踏まえ、必要性が生じれば事業者認証などの新制度も議論の必要がある旨を確認

②-1現行法上の1対多運航の飛行申請方法の確認

操縦者：機体の比率等、1対多運航に必要な要素について規定を確認した。

現行制度で明示的に実施可/明示的に規定されていない飛行の境界調査結果

項目	現行制度における取扱	
	明示的に実施可	明示的に規定されていない
操縦者：機体の比率	型式認証において基本的に1：20まで対応	飛行申請の審査において安全性が確保されていれば、機体数を問う規定はなく許可され得る
飛行形態	緊急時手動介入を前提とした自動操縦 カメラによる遠隔監視	左記を逸脱する方法は、審査において排除はされないが現実解が規定されていない
事業許可	-	特に実証・商業運航の別を問う規定はないため、同様に扱う

この境界について確認した

②-1現行法上の1対多運航の飛行申請方法の確認

現行法で1対多運航を行うための条件を明らかにすべく、以下の事項を確認予定。

事業期間内の1対多運航実証に際し確認すべき事項

カテゴリ	確認事項
機体/システム	• カメラ映像監視や手動緊急介入など、人的作業を要求し1対多運航の障害となっている安全措置に関して、代替として認められる機能の例
操縦者	• 1対多運航に必要な訓練経験時間と習得すべき知識内容（米国検討をベースに内容作成中）
運航ルール	• 人的作業を代替する自動化システムを使用した場合の安全管理体制の削減

上記は**カテゴリ間で相互に影響しあう**（例：機体/システムの自動化範囲拡大によって、操縦者や運航ルールの対応すべき範囲が狭まる）ため、**具体的なケース想定**を行った上で議論を進めていくべきであるということが判明した。

②-1現行法上の1対多運航の飛行申請方法の確認

将来的に商業ベースで大規模な1対多運航を行うことを想定し、以下の事項について提言を検討。

将来的な大規模1対多運航を想定した際に提言すべき事項

カテゴリ	提言事項
機体/システム	• 機体/システムの自動・自律性を評価する基準
操縦者	• 操縦者技能証明制度における1対多運航の技能取り扱い
運航ルール	• リスク評価における1対多運航の扱い
事業者	• 事業者認証の必要性

③勉強会の開催（1/2）

事業内容（2022年度）	取り組み内容	本年度の成果 （2022年度2月末現在）
③勉強会の開催		
第1回	海外調査共有	先行する米国の検討内容（Part 108案）を共有
第2回	ガイドラインの構成及びオペレーションに関する議論	安全管理体制のあり方について、航空業界の国際ルールの周知及び意見収集を実施
第3回	機体/システム適合性証明手法に関する議論	機体/システムについて、現行制度の周知及び適合性証明手法案に対する意見収集を実施
第4回	操縦者・運航ルール適合性証明手法に関する議論	操縦者・運航ルールについて、現行制度の周知及び適合性証明手法案に対する意見収集を実施
第5回	ガイドライン素案に関する議論	ガイドライン素案の作成と素案に対する意見収集

③勉強会の開催（2/2）

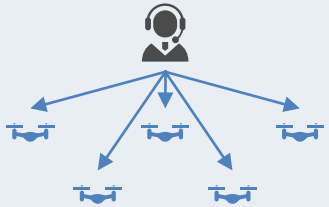
勉強会では、米国の先行議論の共有や国内現行制度に関する周知を実施。

Part 108案の情報共有（一部抜粋）

AFR Level 2

- **RPICが責任を負う**

RPIC
(Remote Pilot In Command：機体操縦者)

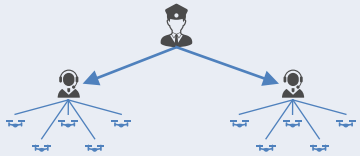


AFR Level 3,4

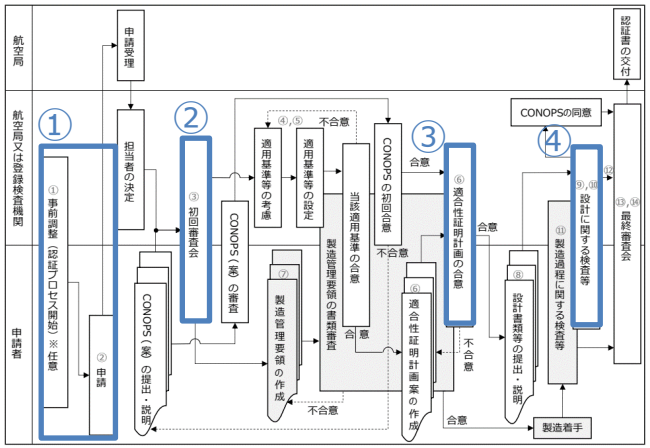
- **RPIC or RFOSが責任を負う**

RPIC

RFOS
(Remote Flight Operating Supervisor：運航監督者)



国内制度の周知（一部抜粋）



【ポイント①】
適合性証明計画の原案が初期に必要

【ポイント②】
第二種では審査会は省略可能

【ポイント③】
適合性証明計画の合意に期間が必要

【ポイント④】
第二種では飛行実績50時間が必要

④適合性証明ガイドライン（1/2）

事業内容（2022年度）		取り組み内容	本年度の成果 （2022年度2月末現在）
④適合性証明ガイドライン			
④-1	ガイドライン全体構成策定	ガイドラインに記載する内容を目次レベルで策定する	• ガイドライン全体構成のドラフト版完成
④-2	勉強会検討結果のガイドライン反映	ガイドライン目次項目に沿い、勉強会での議論を踏まえ本文を作成する	• ガイドライン本文のドラフト版完成
標準化活動			
1	国際標準化動向の調査	1対多運航の分野で有力な国際標準化活動を特定する	• 1対多運航に関する議論を行っている標準化団体を特定 ➢ JARUS ➢ NASA　等
2	有力な国際標準化活動への参加	有力な国際標準化活動への参加に必要なコネクションを構築する	• JARUSへの参加申請中

④適合性証明ガイドライン（2/2）

以下の構成にて、ドラフトを開始している。

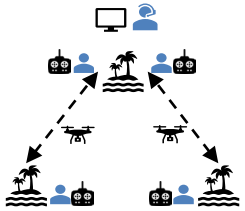
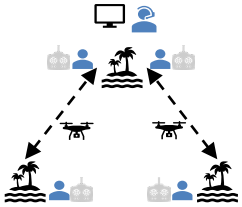
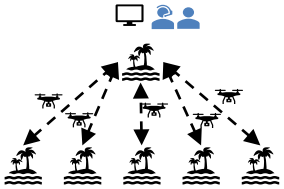
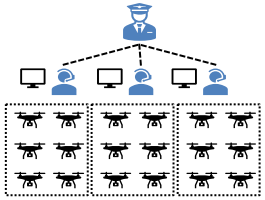
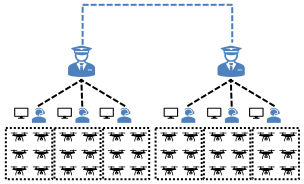
項目		概要
全般		
背景・目的		産業発展における1対多運航の必要性
本ガイドラインの適用範囲		運航パターンの列挙と対応箇所の明示
用語と定義		文中の用語説明
リファレンス資料		リファレンス資料の出典一覧
適合性証明手法		
カテゴリーⅡ等の低リスクな飛行		低リスクな飛行の具体的なケース例示
	機体/システムの適合性証明手法	1対多運航に最低限必要な/望ましい機能
	操縦者の適合性証明手法	操縦者に必要なの訓練・経験・知識
	運航ルールの適合性証明手法	1対多運航の安全管理体制と実施方法
カテゴリーⅢ等の高リスクな飛行		同上（内容には差分が生じる可能性有）
	機体/システムの適合性証明手法	
	操縦者の適合性証明手法	
	運航ルールの適合性証明手法	

３.次年度以降の取り組み

次年度以降の取り組み（1/3）

Stepの順にケースを具体化し、海外の法規制・標準も参照しながら、妥当な法規制・順守方法をドラフトしていく。

1対多運航の実装ステップ一覧（案）

		Step 0 現在	Step 1-1 （初期）小規模な 1対多運航	Step 1-2 小規模な1対多運航	Step 2 1対多運航の実現	Step 3 1対多運航範囲の拡大
イメージ図						
機体数		～1:3（仮）	～1:5	～1:5	～1:20	1:20～
カテゴリ		II	II	II / III	II / III	II / III
空域共有		なし	なし	なし	なし	あり
周辺及び自機の監視	内的	遠隔操縦士による システム表示確認	遠隔操縦士による システム表示確認	システムによる 自律検知	システムによる 自律検知	システムによる 自律検知
	外的	補助者（VO）による 目視確認	補助者（VO）による 目視確認	遠隔操縦士による システム表示確認	システムによる 自律検知	システムによる 自律検知
緊急時操作		補助者（VO）による 手動操縦	遠隔操縦士による 遠隔操縦	遠隔操縦士による 遠隔操縦	システムによる 自律判断・制御	システムによる 自律判断・制御

次年度以降の取り組み（2/3）

事業内容（2023年度）		次年度以降の取り組み
①事例調査		
①-1	海外事例調査	• 1対多運航の検討を行う海外の団体活動に参加し、得た情報を共有 • 1対多運航実施事業者へのヒアリングを追加で実施
①-2	国内事例調査	• 1対多運航実施事業者へのヒアリングを追加で実施
②航空局様調整		
②-1	現行法上の1対多運航の飛行申請方法の確認	• 実証を踏まえた具体的なケースを想定の上、航空局様へ許可承認要件の確認を実施
②-2	1対多運航の将来の法規制のあり方議論	• 大規模な商業運航を想定した場合の制度設計について案を作成し、航空局へ提言・議論を実施

次年度以降の取り組み（3/3）

事業内容（2023年度）		次年度以降の取り組み
③勉強会		
第1回		• 実証を踏まえた比較的低リスクなケース想定の認識合わせ
第2回		• 低リスクなケースにおける適合性証明手法の共有・議論
第3回		• 適合性証明手法の妥当性検証に必要な実証データに関する議論
第4回		• 高リスクなケースにおける適合性証明手法の共有・議論
第5回		• 実証結果を踏まえた1対多運航の適合性証明手法の共有・議論
第6回		• ガイドラインの更新案の共有・議論
④適合性証明ガイドライン		
④-1	ガイドライン全体構成策定	• 全体構成の変更・追加
④-2	勉強会検討結果のガイドライン反映	• 具体的なケース想定に基づく航空局様確認結果を例としてガイドラインに記載
標準化活動		
1	国際標準化動向の調査	• NASA, JARUSの検討内容調査
2	有力な国際標準化活動への参加	• JARUSへの参加