

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） 調査委託事業
「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト
／空飛ぶクルマの先導調査研究」



JAPAN AIRLINES

【成果報告書概要説明資料】

① 海外における空飛ぶクルマの実証事例調査

日本航空株式会社

デジタルイノベーション本部 エアモビリティ創造部

2022年3月17日

1. 要約

2. 海外の先行事例の調査

- 2.1 各実証実験プログラム比較サマリ
- 2.2 日本における実証構想への示唆

3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

- 3.1 実証実験の概要（案）
- 3.2 実証実験の実施内容（案）
- 3.3 スケジュール（案）

4. Appendix

- 4.1 海外の先行事例の調査
- 4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定



1. 要約

2. 海外の先行事例の調査

- 2.1 各実証実験プログラム比較サマリ
- 2.2 日本における実証構想への示唆

3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

- 3.1 実証実験の概要（案）
- 3.2 実証実験の実施内容（案）
- 3.3 スケジュール（案）

4. Appendix

- 4.1 海外の先行事例の調査
- 4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

「海外における空飛ぶクルマの実証事例調査」においては
「海外の先行事例の調査」と「日本における実証構想（案）・計画（案）の策定」を実施した

海外の先行事例の調査

海外の先行事例の調査

- ▶ 海外の先行実証事例について調査（デスクトップ調査／インタビュー調査）を行う

【調査対象】

- ✓ NASA AAM National Campaign（米）
 - ✓ Re.Invent Air Mobility（仏）
 - ✓ UAM initiative（欧）
- 等

日本における実証構想（案）・計画（案）の策定

日本における実証構想（案）の策定 ・課題整理

- ▶ 2025年度目途の空飛ぶクルマの飛行実現に向け、当該目的を踏まえた実証実験の概要（案）や検証すべき観点等を含む、実証実験構想（案）を策定する

実証計画（案）の策定

- ▶ 2025年度頃までを念頭に各年度における実証計画（案）を策定するとともに、想定されるリスク・課題を整理する

海外の先行事例の調査

1. 各実証実験プログラムの比較サマリ

- 本事業においては、日本における実証実験構想（案）・計画（案）の策定に必要なインプットとするために、海外における空飛ぶクルマに係る実証実験を先行事例として、公開情報調査に加え、インタビューを実施した。その内、**特に先行する米国のNational Campaign及び仏国のRe.Invent Air Mobilityに加え、空飛ぶクルマの社会実装における地方自治体の役割等を検討している欧州のUIC2を中心に調査を実施した**
- 米国のNational Campaignは、**空飛ぶクルマをNational Airspace System（NAS）に統合するにあたり、既存規制とのギャップを特定し、各ステークホルダーが従うべきルール（FAA規制・標準等）を策定**することを目的として実施されている。実証実験のシナリオ・検証項目等をNASAが策定し、参加企業が当該シナリオを実行するという**政府によるトップダウン的なアプローチ**を採っている。
- 仏国におけるRe.Invent Air Mobilityは、**2024年のパリ五輪において空飛ぶクルマのデモフライトを実施すること及び2030年までのパリ地域へのUAM（空飛ぶクルマ及びドローン）を実装に向けエコシステムを形成**することを目的に、Choose Paris Region及びADP、RATP主導の下、実施されている。実証実験のシナリオ・検証項目等は参加企業により現在策定中であり、**企業によるボトムアップ的なアプローチ**を採っている。
- 欧州のUAM Initiative（UIC2）は**UAM（空飛ぶクルマ及びドローン）に対する地域の理解向上を図りながら実装に向けて取り組む自治体連合**であり、都市・地域を中心とした住民視点の制度構築が必要という理念の下、**社会受容性の観点から都市・地域の役割・権限を議論**している

2. 日本における実証構想（案）への示唆

- 前段の海外事例調査も参考に、日本においては空飛ぶクルマの社会実装に必要な**運航オペレーション確立を中心に、政府が指針策定等含め主導しつつ、参加企業主体で策定したシナリオにてテストフライト等を行う**形で実証実験を実施すべきと史料

日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

1. 実証実験の概要（案）

- 本実証実験においては、**2025年度目途の空飛ぶクルマの飛行の実現**を目的とした「**空飛ぶクルマの運航オペレーションに係る実証実験**」を中心に、2022年度から2025年度にかけてテストフライト等を実施すべきと史料。本事業においては、特に次年度以降に実施を想定する実証実験の内容を中心に検討を行った

2. 実証実験の実施内容（案）

- 上記目的に鑑みた観点（「安全な運航手段の確立」及び「周辺環境への影響把握」、「顧客の利便性向上」）から**6つの検証観点（案）**（「飛行計画の策定・遵守」及び「離着陸場とアプローチ」、「不測事態への対応」、「コンフリクト管理」、「騒音評価・分析」、「旅客オペレーションの効率性」）を導出するとともに、**当該観点（案）に基づいた2022年度から2025年度の各年度における実証計画（案）**を策定した

1. 要約

2. 海外の先行事例の調査

2.1 各実証実験プログラム比較サマリ

2.2 日本における実証構想への示唆

3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

3.1 実証実験の概要（案）

3.2 実証実験の実施内容（案）

3.3 スケジュール（案）

4. Appendix

4.1 海外の先行事例の調査

4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定



実証実験の概要 (National Campaign)

National Campaignは空飛ぶクルマの技術成熟度 (UML) のUML-4*1を2030年までに達成するため、既存規制とのギャップ特定を目的としており、NASAがシナリオや検証項目を策定する等、トップダウン的に実証実験を主導

①目的・スコープ	②シナリオ	③検証項目
<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ National Campaignは、実証実験において具体的なユースケースを実行することにより、既存規制とのギャップ及び改訂が必要な部分を明確化することを目的としている <p>【スコープ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマに係るオペレーション確立及び要素技術開発、社会受容性向上に主眼を置いている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ NC-1においては、NASAによって7つのシナリオが策定されている <ol style="list-style-type: none"> 1. 飛行計画の策定・遵守 2. 不測の事態への対応 3. 離着陸場とアプローチ 4. 騒音評価と地域社会への影響 5. CNS (Communication, navigation and surveillance) に係る不測事態への対処 6. 機体間のコンフリクト管理 7. 制約のある衝突管理 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各シナリオにおいて、領域毎 (機体・空域) に具体的な検証項目が定められている <ul style="list-style-type: none"> ➢ 現時点では機体性能の把握に主眼が置かれているため、定量的なKPI等は設定されていない
④実施場所	⑤スケジュール	⑥実施体制
<ul style="list-style-type: none"> ■ 実施場所は、参加企業が自ら手配する必要がある <ul style="list-style-type: none"> ➢ NC-DTでは、Armstrong Research CenterとJoby Aviationのテストサイトが用いられた ➢ NC-1では、クラスD空域における試験が実施されるため、公の空港を活用して実証実験が行われる想定 	<ul style="list-style-type: none"> ■ NC-DT : 2019-2021/3 ■ NC-1 : 2020-2022 ■ NC-2 : 2021-2024 ■ NC-3 : 2022-2027 ■ NC-4 : 2023-2030 <p>※ テストフライト準備のための調査研究等を含む</p>	<p>【主催者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NASAからは数十名の職員がNational Campaignに参加 ■ FAAからは約40名の職員がNational Campaignに関与 (ただし、専従ではない) <p>【参加企業】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ フェーズ毎に参加企業を募集 (募集する領域はフェーズ毎に異なる) <ul style="list-style-type: none"> ➢ NC-DT及びNC-1の参加企業は公表されている ■ 一部の募集領域では、応募要件で米国企業を指定

*1: やや人口が密集した地域でやや複雑な商用運用を実施するレベル (オペレーションはほぼ全て自動化された状態)

出典: 各種公開情報 (National Campaign公式HP等) を基に作成



実証実験の概要 (Re.Invent Air Mobility)

Re.Invent Air Mobilityはパリ地域へのUAM実装に向けてエコシステム形成を目指す実証実験。現在は各参加企業がシナリオ・検証項目策定や施設・設備の整備を実施しており、次年度以降本格的に実証が行われる予定

①目的・スコープ	②シナリオ	③検証項目
<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ パリ地域においては、将来的に空飛ぶクルマを用いた空港・都市間輸送にニーズがあると想定されるため、実装に向けた主要課題を特定及びエコシステムの形成を実施する <p>【スコープ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマに係るオペレーション確立及び社会受容性向上に主眼を置いている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 検証シナリオは、参加企業が策定する <ul style="list-style-type: none"> ➢ Volocopter、Skyports、Thales等の参加企業が、各自の領域に基づく観点でシナリオを策定中 ■ Re.Invent Air MobilityがCORUS-XUAM*1に採択されているため、検証シナリオには空域設計及び既存ATMとの相互運用性に係る内容も盛り込まれるものと推察 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 検証項目は、参加企業が策定する <ul style="list-style-type: none"> ➢ 現状、ADP及び Volocopterにて策定作業中
④実施場所	⑤スケジュール	⑥実施体制
<ul style="list-style-type: none"> ■ 主催者であるADPが運営するポイントワーズ飛行場に、実証実験用のsandboxを構築 <ul style="list-style-type: none"> ➢ FATO、誘導路、共用ワーキングスペース等 ■ また、2022年 第2四半期完成を目指しSkyportsが実物大の離着陸場関連施設を設置予定 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 乗客が離着陸場に到着してから保安検査を経て機体に搭乗するまでの一連の手続きをテストするためのターミナル ➢ 機器の地上操作・機体の地上走行・充電・乗客の乗降を可能にする拡張したエアサイド 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2020/9/30 : 参加を希望する企業・団体の募集開始 ■ 2020/11/13 : 上記募集の締切 ■ 2020/12/18 : 参加企業・団体の発表 ■ 2021-2024 : ポイントワーズでの実証実験の実施 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 騒音テスト実施 (2022年第1四半期・Volocopter) ➢ テストベッド整備 (2022年第2四半期・Skyports) ■ 2024/7-8 : パリ五輪でのデモフライト等実施 ■ 2024-2030 : プロジェクトの規模拡大 	<p>【主催者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ADP、RATP、Choose Paris Region (Ile de France・パリ市政府) が立ち上げ、それぞれが強みを活かして連携した上でイニシアチブを主導している <p>【参加者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 国籍を問わず、5分野において合計30団体が参加 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 主催者は、参加企業同士で密に連携していくことを推奨している

*1：既存ATMとUAMの相互運用性検証を目的としたEUROCONTROL Innovation Hubが主導する実証実験プログラム

出典：各種公開情報（Re.Invent Air Mobility公式HP等）を基に作成



実証実験の概要 (UIC2)

UIC2 (UAM Initiativeより名称変更) はUAM (空飛ぶクルマ及びドローン) の実装に取り組む地方自治体の座組であり、社会受容性向上に重きを置いて各都市・地域の役割・権限に係る議論を実施している

①目的・スコープ	②シナリオ	③検証項目
<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UIC2 (UAM Initiativeより名称変更) は、UAM (空飛ぶクルマ及びドローン) をモビリティ計画や都市計画の一部として統合することを目的とする都市・地域が中心のコミュニティである <ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術実証ではなく、UAMがモビリティとしてどのように社会に受け入れられるかという観点に重きを置いていることが特徴である <p>【スコープ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UAMの社会受容性向上に主眼を置いている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ UIC2は実証実験を行う主体ではないため、各都市・地域が独自にシナリオを策定する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ UIC2は実証実験を行う主体ではないため、各都市・地域が独自に検証項目を策定する
④実施場所	⑤スケジュール	⑥実施体制
<ul style="list-style-type: none"> ■ UIC2は実証実験を行う主体ではないため、各都市・地域が独自に実施場所を選定する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2017/10 : UIC2発足 ■ 2020/10 : 都市上空のマルチレベルガバナンスに関するマニフェスト (Manifesto on the Multilevel Governance of the Urban Sky) を発表 ■ 2021/12 : アーバンエアモビリティと持続可能なアーバンモビリティ計画に関するブリーフィング (Practitioner Briefing on Urban Air Mobility and Sustainable Urban Mobility Planning : SUMP-UAM) を作成・Etilis (EUのアーバンモビリティ研究所) が発行 	<p>【主催者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ European Commissionが主催するSmart Cities Marketplace傘下のイニシアチブの1つであり、Airbus所属の有志 (1名) が主導している <p>【参加者】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 32都市・地域 (EU30都市、EU外2都市) が参加 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 各都市・地域は大学や有識者、スタートアップ、大企業等を巻き込み、エコシステムを形成することに責任を持つ

1. 要約

2. 海外の先行事例の調査

2.1 各実証実験プログラム比較サマリ

2.2 日本における実証構想への示唆

3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

3.1 実証実験の概要（案）

3.2 実証実験の実施内容（案）

3.3 スケジュール（案）

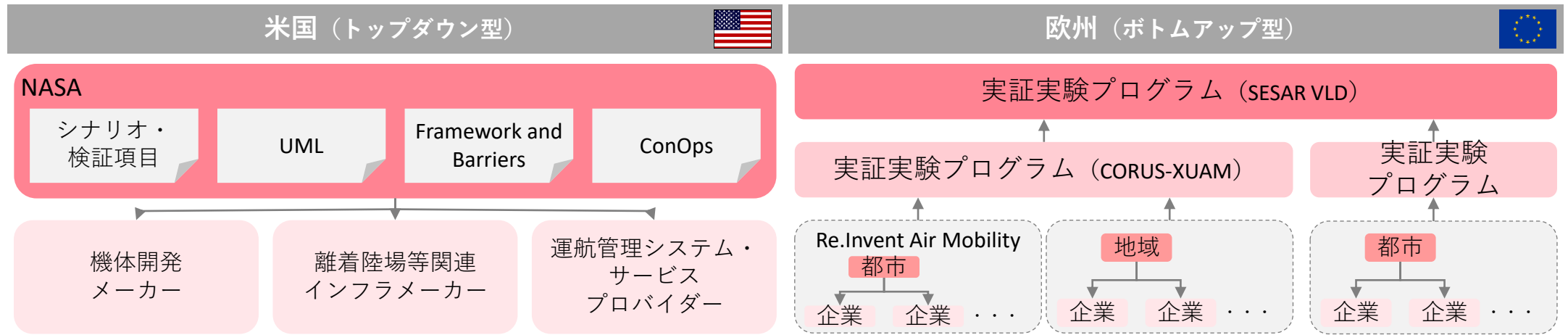
4. Appendix

4.1 海外の先行事例の調査

4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

米国と欧州における実証実験アプローチの差異



米国ではNASAが実証実験シナリオ・検証項目やタイムライン等を策定して、実証実験を主導。
 他方欧州では、都市・地域や参加企業主体で独自に進めている実証実験プログラムを、政府機関等が支援



1 実証の目的・ スコープ	技術開発、オペレーション確立、社会受容性向上 (包括的に実施)	オペレーション確立、社会受容性向上
2 イニシアチブ	主催者 (NASA)	都市・地域 + 参加企業
3 実施の指針と なる文書の有無	あり (シナリオ・検証項目、UML、Framework and Barriers (5 pillars)、ConOps)	なし (ただし、規制、制度等は存在)
4 タイムライン の長さ	長期的 (2030年代)	中期的 (~2020年代半ばまで)
5 現状の進捗	スケジュール通りに進捗	概ねスケジュール通りに進捗 (Re.Invent Air Mobility)
6 参加要件	米国企業中心	制限なし (外国企業も参加可能)
7 実施場所の 選定	参加企業が選定	主催者の意向が強い

日本における実証構想・計画への示唆

日本においては空飛ぶクルマの社会実装に必要な運航オペレーション確立を中心に、政府が指針策定等含め主導しつつ、参加企業主体で策定したシナリオにてテストフライト等を行う形で実証実験を実施にすべきと思料

	米国（トップダウン型） 	欧州（ボトムアップ型） 
1 実証の目的・ スコープ	技術開発、オペレーション確立、社会受容性向上 (包括的に実施)	オペレーション確立 、社会受容性向上
2 イニシアチブ	政府機関 (NASA)	都市・地域+企業 (政府機関等はサポート)
3 実施の指針と なる文書の有無	あり (シナリオ・検証項目、UML、Framework and Barriers (5 pillars)、ConOps)	なし (ただし、規制、制度等は存在)
4 タイムライン の長さ	長期 (2030年代)	中期 (~2020年代半ば) ※実証実験としてのタイムライン
5 実証シナリオ の策定主体	主催者 (NASA)	参加企業
6 参加要件	国内外企業の参加可能性も含めて前広に検討する	
7 実施場所の 選定	基本的にはヘリポートや場外離着陸場、空港等の既存アセットを活用しつつ、空飛ぶクルマ用の離着陸場が整備された際には当該離着陸場の活用を検討する	

1. 要約

2. 海外の先行事例の調査

2.1 各実証実験プログラム比較サマリ

2.2 日本における実証構想への示唆

▶ 3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

3.1 実証実験の概要（案）

3.2 実証実験の実施内容（案）

3.3 スケジュール（案）

4. Appendix

4.1 海外の先行事例の調査

4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

実証実験の概要（案）

本実証実験においては、2025年度目途の空飛ぶクルマの飛行の実現を目的に「実証実験の実施」とそれに伴う「全体アーキテクチャの設計」及び「運航に必要な技術の開発」を実施すべきと思料

目的

- 空飛ぶクルマの運航に係る全体アーキテクチャの設計や必要となる技術・システムを開発し、2025年度目途の空飛ぶクルマの飛行を実現する
- ※ 本実証実験は、日本における型式証明（TC）及び航空運送事業許可（AOC）取得プロセスとは別に実施される

空飛ぶクルマの運航オペレーションに係る実証実験の実施

- ✓ 実証実験シナリオ・検証項目の策定
- ✓ 空飛ぶクルマの運航オペレーションに必要な施設・設備の整備
- ✓ 実証実験の実施（社会受容性の観点も含む）

空飛ぶクルマの運航オペレーションにおける全体アーキテクチャの設計

空飛ぶクルマの運航に必要な技術の開発
※2030年代以降の実用化の拡大に向けて必要となる要素技術も対象とする

後段にて、本実証実験の中心テーマである「空飛ぶクルマの運航オペレーションに係る実証実験の実施」の詳細を記載

1. 要約

2. 海外の先行事例の調査

2.1 各実証実験プログラム比較サマリ

2.2 日本における実証構想への示唆

▶ 3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

3.1 実証実験の概要（案）

3.2 実証実験の実施内容（案）

3.3 スケジュール（案）

4. Appendix

4.1 海外の先行事例の調査

4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

2025年度時点における空飛ぶクルマの運航イメージ（仮説）

2025年度においては、有視界飛行方式による「遊覧飛行」及び「二地点間輸送」を想定ユースケースとする

2025年度時点の 運航イメージ （仮説）

- 観光地等を中心とする「**遊覧飛行**」及び空港と観光地やその他主要地点等を結ぶ「**二地点間輸送**」を想定ユースケースとする
 - 上記ユースケースにおいては、環境アセスメントの範囲に収まる飛行経路・高度により安全を確保した、**1時間に20回程度の離着陸実施***を想定する
 - この際、周辺上空のヘリコプターや無人航空機とも調和した運用を目指す
- ※ 2025年度時点における離着陸頻度の実現可能性は、実証実験にて検証する

基本的な要件

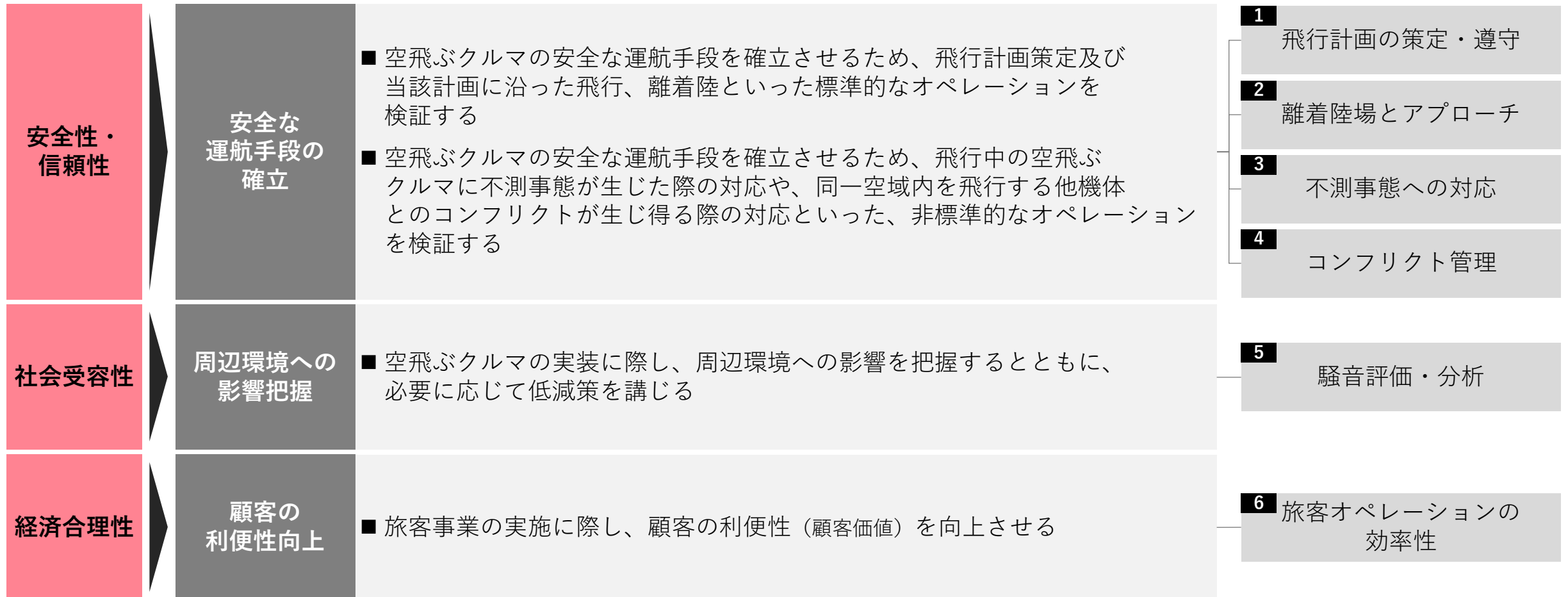
- 「遊覧飛行」及び「二地点間輸送」における具体的な飛行経路については、継続的に検討の上設定する
- 運航頻度については、ヘリコプターの環境アセスメントに基づき、機体の性能を考慮し環境アセスメントの範囲内で可能な限り高頻度な運航が可能となるよう、飛行経路や高度を検討し、航空局等関係機関と調整の上で決定する
- 飛行経路の検討に当たっては、定期航空便等の周辺を運航する航空機や周辺住民への影響を考慮することとし、国土交通省や飛行経路周辺の地方自治体等と必要な調整を行う
- 原則として耐空証明を取得済の機体を使用するものとする。但し、耐空証明を取得した機体を用意できる見込みが無くなった場合の対応については、適宜に検討の上決定する
- **飛行方式としては、有視界飛行方式による飛行を基本とし**、機体の性能等を考慮し、より高い就航率が可能な方式を検討する

実証実験における検証観点（案） 導出の考え方

2025年度における「運航イメージ（仮説）」及び「基本的な要件」に必要な観点を踏まえ、米国のNational Campaign NC-1のシナリオ及び有識者ヒアリング内容を基に、本実証実験の検証観点（案）を設定

— 2025年度の運航イメージ（仮説）実現に必要な観点 —

— 実証実験の検証観点（案） —



実証実験における検証観点（案）

本実証実験においては「安全な運航手段の確立」及び「周辺環境への影響把握」、「顧客の利便性向上」に係る6つの観点を検証すべきと思料

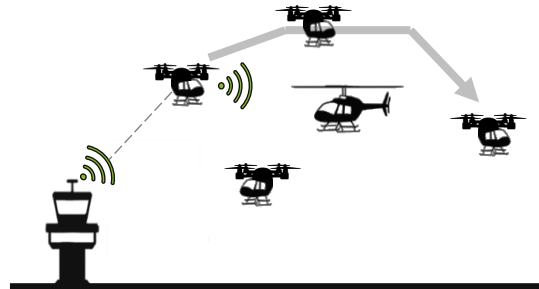


検証観点（案）	実施事項	
<p>1</p> <p>飛行計画の策定・遵守</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマの飛行計画内容及び申請・受理に係る手続きにつき、航空局とも連携して検討・定義する ■ 管制圏進入を含む飛行計画策定における進入方法及び管制官とのコミュニケーション方法を航空局とも連携して検討・定義する ■ 検討した飛行計画内容及び申請・受理の手順に加え、当該手順の実施に伴う20回/h程度の離着陸実施の実現可能性（運用限界）についても、テストフライトを通じて実現性を検証する 	
<p>2</p> <p>離着陸場とアプローチ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマの離着陸オペレーション及び地上オペレーションの手順を検討・定義する <ul style="list-style-type: none"> ➢ 離着陸オペレーション：標準的な離着陸及びゴーアラウンド、ロイター飛行*1等 ➢ 地上オペレーション：充電及び飛行前点検・整備、等 ■ 空飛ぶクルマの飛行計画に対する離着陸場関連情報（天候情報及びキャパシティ情報等）の共有方法及び共有された飛行計画内容を踏まえたキャパシティ調整方法につき、航空局とも連携して検討・定義する ■ 検討した各種オペレーションの実現性を、テストフライトを通じて検証する 	
<p>3</p> <p>不測事態への対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 運航中の空飛ぶクルマに発生し得る不測事態及び対応方法・手順、それらに対応するステークホルダーとその役割を検討・定義する <ul style="list-style-type: none"> ➢ 想定される不測事態の例：予め策定した飛行計画との乖離や、機体・空域間コミュニケーション・ナビゲーションや空域監視の劣化・喪失等のCNSに係る不具合 ■ テストフライト又はシミュレーションを通じて、不測事態への対応方法・手順の実現性を検証する 	

*1：着陸許可を待つ間等に実施する、ある一定の空域に留まる飛行

※ 本年度事業で策定した検証観点（案）を基にした次年度以降の詳細検討を通じて、実際の検証項目・シナリオが策定される想定

実証実験における検証観点（案）

本実証実験においては「安全な運航手段の確立」及び「周辺環境への影響把握」、「顧客の利便性向上」に係る6つの観点を検証すべきと思料

検証観点（案）	実施事項
<p>4</p> <p>コンフリクト管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 同一空域内を飛行する他機体（空飛ぶクルマ又は航空機、ヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体等）とのコンフリクトを未然に防止するために必要な情報及び情報の共有方法等につき、航空局とも連携して検討・定義する ■ テストフライト又はシミュレーションにて空飛ぶクルマと他機体を飛行させ、コンフリクト管理に係る検討内容及び飛行計画内容の変更・実行といったコンフリクト回避方法の実現性を検証する 
<p>5</p> <p>騒音評価・分析</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ テストフライトを通じて空飛ぶクルマの一般的な運航における各フェーズ（離陸及び上昇、移動、巡航、降下、着陸等）で生じる騒音を測定・分析するとともに、アンケート等を通じて受容性を把握する ■ 騒音の測定・分析及び受容性に係るアンケート結果を踏まえ、必要に応じて飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する 
<p>6</p> <p>旅客オペレーションの効率性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマの旅客事業に係るオペレーションの手順や必要な機材、人員数、資格要件等を検討・定義する ■ 実施されるテストフライトの機会を活用し、検討内容の実現性を検証する 

※ 本年度事業で策定した検証観点（案）を基にした次年度以降の詳細検討を通じて、実際の検証項目・シナリオが策定される想定

各年度における検証観点（案）毎の主要検証事項（案）（概要）

各年度における検証観点（案）毎の主要検証事項（案）は以下の通り

	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
各年度のテーマ	空飛ぶクルマの基本的な運航オペレーションの検討・定義	前年度検討したオペレーション内容を空飛ぶクルマ実機にて検証	航空交通管制圏（クラスD）を含む空域における空飛ぶクルマのオペレーションの検討・検証	第三者・物件上空を含む空域における空飛ぶクルマのオペレーションの検討・検証する
1 飛行計画の策定・遵守	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ向けの飛行計画内容及び離着陸回数の上限（運用限界）等を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 前年度の検討内容に係る実現性を、空飛ぶクルマ実機を用いたテストフライトを通じて検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）及び管制圏への進入方法を検討・検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含む空域の飛行方法を検討・検証する
2 離着陸場とアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマに係る離着陸・地上オペレーションの手順を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機を用いた場合の離着陸・地上オペレーションの実現性検証及び離着陸場関連情報（天候情報等）の連携方法を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 複数の空飛ぶクルマを用いる場合の離着陸・地上オペレーションの実現性及び離着陸場関連情報（キャパシティ情報）の連携方法を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部における離着陸方法の特異性及びより多数の空飛ぶクルマが運用される場合の離着陸・地上オペレーションの実現性を検証する
3 不測事態への対応	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに生じ得る不測事態及びその対応に関わるステークホルダー等を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに不測事態が生じた際の対応を、テストフライトを通じて検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 複数の空飛ぶクルマが飛行する中で不測事態が生じた際の対応を、テストフライトを通じて検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）の第三者・物件上空を含む陸地又は海上で複数の空飛ぶクルマが飛行する中で不測事態が生じた際の対応を検証する
4 コンフリクト管理	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマのコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 前年度に検討・定義したコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を、テストフライトを通じて検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）における他機体の状況を踏まえた飛行計画内容及び飛行経路の調整・実行可否を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空における他機体の状況を踏まえた飛行計画内容及び飛行経路の調整・実行可否を検証する
5 騒音評価・分析	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマの騒音評価軸・方法を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機の騒音を測定・分析する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）における騒音を測定・分析し、飛行経路の調整等を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空における騒音を測定・分析し、飛行経路の調整等を検討する
6 オペレーションの効率性	—	<ul style="list-style-type: none"> 旅客事業に係るオペレーションの実施に必要な手順や機材、人員数、資格要件等を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 前年度の検討内容及び離着陸場内の旅客動線を検討・検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 実際の旅客事業の実施を通じて、前年度までの検討内容の実現性を検証する

「1 飛行計画の策定・遵守」で検討する飛行計画内容及び離着陸頻度の上限度等を踏まえ、各テストフライトを実施すべきと思料

各年度における検証観点（案） 毎の主要検証事項（案）（詳細）

「1 飛行計画の策定・遵守」では、空飛ぶクルマ向けの飛行計画内容及び実行に係る手順を検討・定義し、
運航頻度・密度が増加する中でも当該手順が実施可能か検証すべきと思料

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
1	実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ向けの飛行計画内容を検討・定義する 運航の多頻度・高密度化も踏まえた飛行計画策定・実行に係る手順の実現性を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行計画策定・実行に係る手順の実現性を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）への進入を考慮した飛行計画を策定し、飛行計画に基づいた管制圏への進入方法の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 2024年度までの検討結果を統合し、その実現性を検討する 第三者・物件上空における空飛ぶクルマの飛行に係る飛行計画を策定し、更新の要否及び内容を検証する
	飛行計画の策定・遵守 実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 運航事業者が定期運航を見据えた飛行計画を策定し、航空局等とも連携の上で申請・受理の手順を検討する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まないテストフィールド等において、検討した飛行計画内容及び手続きに沿って運航事業者がヘリコプター又は大型ドローンによる二地点間又は周遊の単発飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 運航事業者が20回/h程度の離着陸を実施する定期運航を見据えた飛行計画を策定し、同一空域内の飛行高密度化あるいは同一離着陸場の飛行多頻度化が生じた場合の運用可否（運用限界の有無）を検討する 20回/h程度の離着陸を実施する場合における、空飛ぶクルマを対象に航空交通管理を実施する者の要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において、運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 飛行計画の遵守状況に係るモニタリング方法・体制につき、航空局等とも連携して検討・定義する （適宜に）2022年度の残論点があれば、継続して検討する ※ 飛行計画策定における離着陸頻度は事前検討の上確からしい数を設定する 	<ul style="list-style-type: none"> 運航事業者が航空交通管制圏（クラスD）における定期運航を見据えた飛行計画を策定し、飛行計画の内容定義等の更新要否を検討する 管制圏進入を含む飛行計画策定における進入方法及び管制官とのコミュニケーション方法を航空局と検討・定義する 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 運航事業者が航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において20回/h程度の離着陸を実施する定期運航を見据えた飛行計画を策定し、飛行計画の内容定義等の更新要否を検討する 飛行計画の策定において騒音や安全性を考慮する必要性について検討する 飛行計画の策定において管制区への進入が発生する場合は「2024年度」同様に検証を実施する 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する

各年度における検証観点（案） 毎の主要検証事項（案）（詳細）

「2 離着陸場とアプローチ」では、空飛ぶクルマの離着陸・地上オペレーションや飛行計画との連携方法を検討・定義し、運航頻度・密度が増加する中でも当該オペレーションが実施可能か検証すべきと思料

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
2	実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマに係る離着陸・地上オペレーションの手順を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機を用いた場合の離着陸・地上オペレーションの実現性を検証する 離着陸場関連情報と飛行計画の連携を検証する（天候情報等） 	<ul style="list-style-type: none"> 複数の空飛ぶクルマを用いた場合の離着陸・地上オペレーションの実現性を検証する 離着陸場のキャパシティ情報と飛行計画の連携方法を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部における離着陸方法の特異性有無を確認する より多数の空飛ぶクルマが運用される場合の離着陸・地上オペレーション及び飛行計画との連携方法の実現性を検証する
	離着陸場とアプローチ 実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 運航事業者及び離着陸場事業者が、空飛ぶクルマに係る離着陸オペレーション（標準的な離着陸及びゴアウンド、ロイター飛行等）及び地上オペレーション（充電及び飛行前点検・整備等）の手順を検討する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まないテストフィールド等において、運航事業者がヘリコプター又は大型ドローンによる二地点間又は周遊の単発飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 「1」で定義した飛行計画内容に基づき、運航事業者が作成する飛行計画に対して離着陸場関連情報（天候情報等）を連携させる方法を運航事業者及び離着陸場事業者、空飛ぶクルマを対象に航空交通管理を実施する者にて検討・定義する 20回/h程度の離着陸実施に向け、機体の牽引・誘導等も含めて地上オペレーションを検証し、離着陸の回数上限を定義する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において、運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 「1」で定義した飛行計画内容に基づき、運航事業者が作成する飛行計画に対して離着陸場関連情報（キャパシティ情報等）の連携方法（空⇄地/地⇄地）及び飛行計画を踏まえた離着陸場のキャパシティ調整方法を、航空局及び運航事業者、離着陸場事業者、空飛ぶクルマを対象に航空交通管理を実施する者にて検討・定義する 航空交通管制圏（クラスD）における離着陸手順の変更要否を検討する 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部に設置された離着陸場における特異性有無につき、進入経路や標準的な離着陸オペレーション、ゴアウンド、ロイター飛行等、地上オペレーション（充電及び飛行前点検・整備等）の観点から検討する 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度より多数の空飛ぶクルマを用いた場合の離着陸・地上オペレーション及び飛行計画との連携方法に係る実現性を検証する

※ 基本的にはヘリポートや場外離着陸場、空港等の既存アセットを活用しつつ、空飛ぶクルマ用の離着陸場が整備された際には当該離着陸場の活用を検討する

各年度における検証観点（案） 毎の主要検証事項（案）（詳細）

「3 不測事態への対応」では、飛行中の空飛ぶクルマに不測事態が生じた際の対応方法を検討・定義し、飛行空域及び運航密度・頻度が変化する中で適切な対応が実施可能か検証すべきと史料

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
3	実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに生じ得る不測事態及び対応するステークホルダーとその役割を検討・定義する 代替離着陸場の設定基準やDAAシステムの搭載要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに不測事態が生じた際の対応を検証する 不測事態対応が運航密度及び離着陸頻度の上限に与える影響を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）を含む第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、複数の空飛ぶクルマが飛行する中で不測事態が生じた際の対応手順を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）の第三者・物件上空を含む陸地又は海上で複数の空飛ぶクルマが飛行する中で不測事態が生じた際の対応を検証する
	不測事態への対応 実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 既存航空機等の知見に基づき、飛行中の空飛ぶクルマに生じ得る不測事態（飛行計画内容との乖離や、機体・空域間コミュニケーション・ナビゲーションや空域監視の劣化・喪失等CNSに係る不具合）を検討・定義する 不測事態に対応するステークホルダー及びその役割を検討・定義する 代替離着陸場の設定要否の判断基準について検討し、結果を「1」にフィードバックする 飛行密度の観点から、DAAシステムの搭載要否について検討する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者がヘリコプター又は大型ドローンによる二地点間飛行又は周遊飛行、又はシミュレーションを実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに不測事態が生じた際の対応手順を検討・定義する 不測の事態への対応も踏まえた同一空域内の飛行機体数の上限（運航密度）及び離着陸回数の上限を検討する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討・定義した対応手順の実現性を検証する <p>※ 検証結果は「1」にフィードバックする</p>	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）を含む飛行経路において不測事態が発生した場合の対応手順につき、前年度までの検討内容の適用可能性を検討する 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が前年度までの運航密度や離着陸頻度に係る検討内容も考慮の上、同一空域内で複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度に定義した対応手順の実現性を検証する <p>※ 検証結果を「1」にフィードバックする</p>	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む飛行経路において不測事態が発生した場合の対応手順につき、前年度までの検討内容の適用可能性を検討する 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が同一空域内で複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度に定義した対応手順の実現性を検証する <p>※ 検証結果を「1」にフィードバックする</p>

各年度における検証観点（案） 毎の主要検証事項（案）（詳細）

「4 コンフリクト管理」では、事業者が管理可能な対象以外の機体（非協力的な機体）を含む同一空域を飛行する他機体を踏まえた飛行経路の調整等を、空域及び運航密度・頻度が変化の中で実施可能か検証すべきと思料

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
4	実施目的	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマのコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制を検討・定義する ■ 同一空域内の運航密度や離着陸回数の変化に鑑みて、必要となる情報及び情報提供体制を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 前年度に検討・定義したコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航空交通管制圏（クラスD）における同一空域を飛行する他機体の状況を踏まえた飛行計画内容及び飛行経路の調整・実行可否を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 第三者・物件上空における同一空域を飛行する他機体の状況を踏まえた飛行計画内容及び飛行経路の調整・実行可否を検証する
	コンフリクト管理 実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既存の大型航空機やヘリコプター等の運航管理体制を基に、空飛ぶクルマのコンフリクト管理に必要な情報（天候情報、航空援助施設の運用状況等）及び情報提供体制、飛行計画間の調整方法等を、航空局等とも連携の上で、検討・定義する ■ 検討・定義された情報に加え、同一空域内の空飛ぶクルマ及び他機体（他の空飛ぶクルマや航空機、ヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体等）の運航密度の増減や、20回/h程度の離着陸を実施する場合において必要となるコンフリクト管理関連情報及び情報提供体制を、航空局等とも連携の上で、検討・定義する <p>※ 検討結果は「1」にフィードバックする</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において、運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、コンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を検証する ➢ その際、実機又はシミュレーションにて同一空域内に他の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体を飛行させ、それらの飛行状況に鑑みて飛行計画内容及び飛行経路の調整を実施する <p>※ 検討結果は「1」にフィードバックする</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航空交通管制圏（クラスD）を含む飛行経路におけるコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制を検討・定義する ■ 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する ➢ その際、実機又はシミュレーションにて同一空域内に他の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体を飛行させ、それらの飛行状況に鑑みて飛行計画内容及び飛行経路の調整を実施する ■ 第三者・物件上空を飛行する際のコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度に検討・定義した第三者・物件上空を飛行する際のコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を検証する ➢ その際、実機又はシミュレーションにて同一空域内に他の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体を飛行させ、それらの飛行状況に鑑みて飛行計画内容及び飛行経路の調整を実施する

各年度における検証観点（案） 毎の主要検証事項（案）（詳細）

「5 騒音評価・分析」では、空飛ぶクルマの運航で生じる騒音を測定・分析するとともに、当該内容を実際の飛行経路を検討する際のインプットとしても活用すべきと思料

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
5	実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 騒音の評価軸・方法を検討する ヘリコプター等で代替の上での2023年度内容の実施是非を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機の騒音を測定・分析し、機体の騒音特性を把握する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）における騒音及び複数の空飛ぶクルマが飛行した際の騒音を測定・分析する 必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空における騒音を測定・分析する 必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する
	騒音評価・分析 実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマの騒音評価基準につき、「航空機騒音に係る環境基準（環境省）」の活用可否を検討するとともに、必要に応じて当該基準の変更内容を検討し、評価基準を定義する 国内外で実施された実証実験の情報を収集するとともに、2023年度の実施内容をヘリコプター又は大型ドローン等で代替の上部分的に実施するか検討し、必要に応じて実施する 	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において、運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、空飛ぶクルマの運航に係る一連のフェーズ（離陸及び上昇、移動、巡航、降下、着陸等）における騒音を測定する 20回/h程度の離着陸実施を念頭に可能な限り多頻度運航を実施し、離着陸場周辺及び飛行経路下における騒音（加えて落下物等への懸念）について、アンケート等で受容性を把握する 測定した騒音を分析して空飛ぶクルマの騒音特性を把握し、適切な巡航高度を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）は含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、一定の空域内に複数の空飛ぶクルマが飛行している状況下での運航に係る一連のフェーズにおける騒音を測定する 20回/h程度の離着陸実施を念頭に可能な限り多頻度運航を実施し、離着陸場周辺及び飛行経路下における騒音（加えて落下物等への懸念）について、アンケート等で受容性を把握する 測定した騒音を分析し、必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、運航に係る一連のフェーズにおける騒音を測定する 20回/h程度の離着陸実施を念頭に可能な限り多頻度運航を実施し、離着陸場周辺及び飛行経路下における騒音（加えて落下物等への懸念）について、アンケート等で受容性を把握する 測定した騒音を分析し、必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する

各年度における検証観点（案）毎の主要検証事項（案）（詳細）

「6 旅客オペレーションの効率性」では、チェックインや保安検査等、旅客事業に係るオペレーションに必要な手順や機材、人員数、資格要件等を検討・定義し、実現性を検証すべきと思料

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
6	実施目的	—	<ul style="list-style-type: none"> 旅客事業に係るオペレーションの実施に必要な手順や機材、人員数、資格要件等を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 前年度の検討・検証に基づいて高密度オペレーションの実現性を検証する 離着陸場内での旅客動線について検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 実際の旅客事業の実施を通じて、前年度までの検討内容の実現性を検証する
	旅客オペレーションの効率性 実施内容	—	<ul style="list-style-type: none"> 既存の航空運送事業を基に、チェックインや保安検査、手荷物の重量計測等、空飛ぶクルマを用いた旅客事業に係るオペレーションの実施に必要な手順や機材、資格要件等を検討する 既存の航空運送事業に係るオペレーションと差異が生じる場合は、特に空港⇄空飛ぶクルマの離着陸場間におけるオペレーションの接続・連携方法を検討する 具体的な離着陸場（あるいは設置案）において、旅客動線に基づいた離着陸頻度の上限を検討する テストフライトの機会を活用又はシミュレーションを実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 実際の離着陸場において、前年度検討した離着陸頻度の上限にて、実証実験の関係者を旅客に見立ててオペレーションの実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 実際の旅客に対して旅客サービスを提供し、定義した旅客オペレーションの実現性を検証する

1. 要約

2. 海外の先行事例の調査

2.1 各実証実験プログラム比較サマリ

2.2 日本における実証構想への示唆

▶ 3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

3.1 実証実験の概要（案）

3.2 実証実験の実施内容（案）

3.3 スケジュール（案）

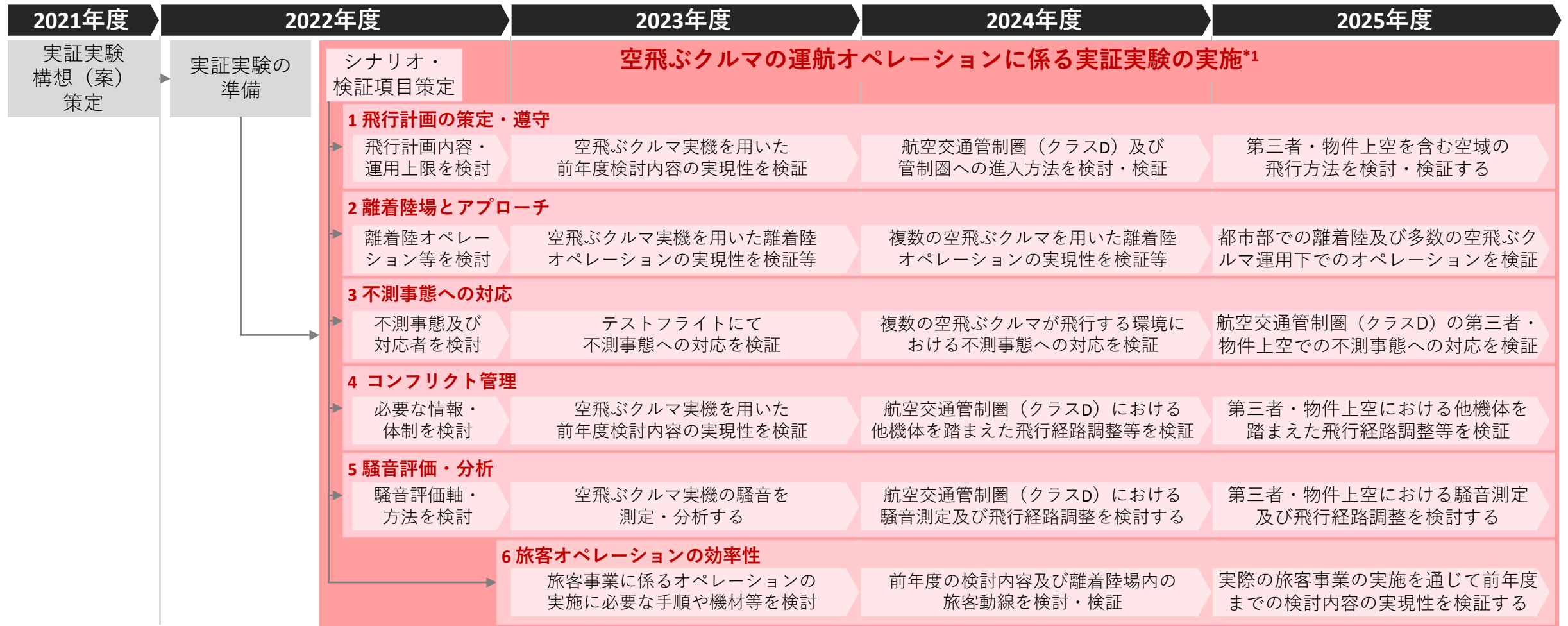
4. Appendix

4.1 海外の先行事例の調査

4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

実証実験のスケジュール（案）

本実証実験においては、2022年度中は机上検討を中心に一部実証実験の実施も視野に入れ、2023年度以降は検討内容を踏まえたテストフライト等を中心に実施すべきと思料



*1：ヘリコプターやドローン（無人航空機）を代替として活用する可能性もあると想定

：実証実験の実施にあたっては、関係省庁（国土交通省航空局等）及び地方自治体と密に連携すべきと思料

1. 要約
2. 海外の先行事例の調査
 - 2.1 各実証実験プログラム比較サマリ
 - 2.2 日本における実証構想への示唆
3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定
 - 3.1 実証実験の概要（案）
 - 3.2 実証実験の実施内容（案）
 - 3.3 スケジュール（案）
- ▶ 4. **Appendix**
 - 4.1 海外の先行事例の調査
 - 4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（1/11））

**National Campaignは2030年までにUML-4実現を目指し、米国空軍とも連携しつつ活動中。
Re.Invent Air Mobilityは2024年のパリ五輪を目標に活動中。UIC2は都市・地域の連携に注力**

中分類	小分類	National Campaign	Re.Invent Air Mobility	UIC2
背景・目的	実証の推進に至った課題・問題認識	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマが既存のNASに負担をかけることは明白であり、NASの中でどのように空飛ぶクルマを運用できるかを検討する必要がある ■ 実証実験で具体的なユースケースを実行することにより、既存規制とのギャップ及び改訂が必要な部分を明確化する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人々のスムーズかつ安全、持続可能な移動手段提供を通じてより魅力的な都市を目指すためには、モビリティが重要な要素となる ■ 電気推進システム及びアビオニクス、自動操縦技術、人工知能、5Gネットワーク関連技術の進歩により、空飛ぶクルマが都市交通に大きな影響を与える可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> ■ EUでは交通渋滞により年間約€1,000億（約13兆円）の経済損失が発生しているため、都市部のモビリティを3次元に広げることで、交通渋滞緩和に貢献する ■ 都市・産業界・アカデミア間の連携を促進し、空飛ぶクルマ及びドローン関連技術の実証実験実施及び社会実装の加速させる
	実証実験の目的・ゴール	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2030年に空飛ぶクルマの技術成熟度UML-4の達成を目指し、 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 空飛ぶクルマの安全性を実証する ➢ 将来性のあるプレイヤーに規制や運用環境に係る知見を提供する ➢ 空飛ぶクルマを周知し、社会受容性を向上させる 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2024年のパリ五輪において、エアタクサーサービスの提供を開始する ■ 2030年までにパリ地域における空飛ぶクルマサービス構築にあたって空飛ぶクルマの機体開発及びエコシステム形成・規制検討を加速させる 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマ及びドローンの実装やアイデアの共有、社会受容性の向上に向けて、各ステークホルダーの協業を加速させること ■ 空飛ぶクルマ及びドローンに関心が高いヨーロッパの都市と実用的な空飛ぶクルマ実証に関心があるステークホルダーのマッチング
実証実験の位置付け	他の実証実験プログラムとのすみ分け	<ul style="list-style-type: none"> ■ 米国空軍のAgility PrimeとNASAのNational Campaignは双方の実証実験で取得したデータを共有することに合意している 	<ul style="list-style-type: none"> ■ SESARのVLD（CORUS-XUAM）に参加。当該プログラムを用い、実証実験をスケールアップさせることを目指す 	<ul style="list-style-type: none"> ■ SESAR VLDにアドバイザーボードとして参画 ■ AiRMOUR, AURORA, FF2020等、モビリティ側面でのUAM実証実験のプロジェクト形成を支援

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（2/11））




**National Campaignは米国企業を中心に詳細な応募要件を定めて参加者を募集。
他方、Re.Invent Air Mobility及びUIC2は国籍問わず幅広く参加者を募集**

中分類	小分類	National Campaign	Re.Invent Air Mobility	UIC2
実証実験の 枠組み	主催者	<ul style="list-style-type: none"> ■ NASA ■ FAA 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Choose Paris Region ■ ADP ■ RATP 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Euro Commission ■ Airbus所属の有志（1名）がイニシアチブを主導
	参加者	<p>【NC-DT】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Flight Partners for Demonstration: 1団体 ■ Developmental Airspace Simulation: 11団体 ※ 上記2分野は米国企業に限定 ■ Vehicle Provider Information Exchange: 8団体 <p>【NC-1】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Infrastructure partners for demonstrations: 5団体 ■ Airspace partners for simulations: 7団体 ※ 上記2分野は米国企業に限定 ■ Flight partners for demonstrations: 3団体 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vehicle Development: 11団体 ■ Urban Infrastructure: 4団体 ■ Airspace Integration: 5団体 ■ Operations: 6団体 ■ Public Acceptance: 6団体 ※ 企業の国籍は問わない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 32都市・地域 <ul style="list-style-type: none"> ➢ EU30都市 ➢ EU外2都市
	応募要件	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各領域に対して詳細な応募要件が定められている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 実証実験への参画に伴って発生する費用を自己負担できること ■ 自社が参画する領域において、優れた知見を提供できること ■ 2年以内（2022年まで）に実証可能な知見・技術を有していること 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 都市が地元のニーズを捉えたうえでユースケースを特定し、企業等のステークホルダーを巻き込むことができる

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（3/11））



National CampaignはAAM EcosystemのCross-cuttingにおいて、Re.Invent Air Mobilityは当該実証実験に設置されたWGにおいて情報連携を図っている

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の 枠組み	選定基準	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各項目に対して、1~10段階で評価 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 提案内容の具体性・成熟度（実証したい技術の内容、ロードマップ、空飛ぶクルマの社会実装にどのように貢献できるか等） ■ 提案者のケイパビリティ ■ チームの構成及びメンバーの実績 ■ 既存技術と比較した際の、提案内容の革新性 	(N/A)
	ワーキンググループ	<ul style="list-style-type: none"> ■ AAM Ecosystemにある4つのWG（Aircraft, Airspace, Community Integration, Cross-cutting）の内、全WG共通の課題等を扱うCross-cuttingにてNational Campaignの情報が共有されている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5つのWG（Vehicle Development, Urban Infrastructure, Airspace Integration, Operations, Public Acceptance）が存在 	(N/A)
	実証実験のタイムライン	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2019-2021 : NC-DT ■ 2020-2022 : NC-1 ■ 2021-2024 : NC-2 ■ 2022-2027 : NC-3 ■ 2023-2030 : NC-4 <p>※ デモンストレーション準備のための調査研究等を含んだ期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2020/9/30-11/13：参加を希望する企業・団体の募集 ■ 2020/12/18：参加企業・団体の発表 ■ 2021-2024：ポントワーズでの実証実験の実施 ■ 2024/7-8：パリ五輪でのデモフライト等実施 ■ 2024-2030：プロジェクトの規模拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2017/7 : UAM Initiative発足 ■ 2020/10 : Manifesto on the Multilevel Governance of the Urban Skyを公表 ■ 2021/12 : Practitioner Briefing on Urban Air Mobility and Sustainable Urban Mobility Planningを公表（UIC2が作成し、Eltisが発表）

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（4/11））




National Campaignは技術成熟過程を基にしたマイルストーンを設定。他方、Re.Invent Air Mobilityは社会実装を見据えてマイルストーンを設定。（UIC2は具体的なマイルストーンの設定はなし）

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の 枠組み	各フェーズにおける 主要なマイルストーン	<p>【NC-DT】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NC-1の実施態勢（各種オペレーションやデータ収集等）が整っているかを確認 <p>【NC-1】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 安全を担保したシンプルなオペレーション <p>【NC-2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NC-1より複雑なオペレーション <p>【NC-3】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NC-2と同等のオペレーションを、ポート数を増やして実施 <p>【NC-4】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 実際の運用を見据えたオペレーション 	<p>【Phase 1】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 実現可能性のあるConOps及び実証実験プログラムの策定に取り組む。加えて、実証実験に必要な設備の建設を開始する等インフラ整備を進めている。Volocopterは2022年初頭に飛行試験を開始する予定 <p>【Phase 2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Skyportsと協力して、小規模のターミナルを設置して地上オペレーション及び乗客関連オペレーションのテストを実施する。また、当該ターミナルを利用して、パリ市民及び地方自治体向けのデモンストレーションも実施予定 	(N/A)

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成




各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（5/11））

National Campaignは参加者が実施場所を選定できる一方、Re.Invent Air Mobilityは実装目標地近郊の実施場所を主催者側が指定。なお、各実証実験とも基本的に参加企業への資金提供は行われていない

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の 枠組み	実証実験の場所	<ul style="list-style-type: none"> 参加者が手配した場所にて実施 <ul style="list-style-type: none"> ヘリコプターを用いたNC-DTの実証実験は、NASAのArmstrong Flight Research Centerで実施された NC-DTでJoby Aviationが実施した音響測定テストは、Joby AviationのElectric Flight Baseで実施された 	<ul style="list-style-type: none"> ポントワーズ飛行場の中に設置されたUAM（空飛ぶクルマ+ドローン）専用のテストベッドにて実施 <ul style="list-style-type: none"> ADPが基礎的なインフラ（FATO・誘導路）を整備 Skyportsが実物大の離着陸場関連施設（ターミナル・エアサイド）を設置予定 	<ul style="list-style-type: none"> UIC2は実証実験を行う主体ではないため、各都市が独自に実証実験場所を選定
	実証実験の予算	<ul style="list-style-type: none"> 参加企業への資金提供は無し（NASAの空飛ぶクルマに関するプロジェクト全体の2021年度予算は25M USD） 	<ul style="list-style-type: none"> 参加企業への資金提供は無し（フランス政府やEUの補助金の枠組みを用いて実証実験をスケールアップすることを目指す） 	<ul style="list-style-type: none"> UIC2に独自の予算機能は無し

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（6/11））




NC-DTはNC-1の実施態勢の整備状況確認、NC-1は空飛ぶクルマのオペレーション確立、NC-2はNC-1と同様のオペレーションを機体の自動化を行った上で実現することを目標としている

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の内容	各フェーズで達成すべきゴール	<p>【NC-DT】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NC-1の準備に不可欠な統合された飛行および空域開発活動を実証し、リスク削減を提供すること ■ NC-1の飛行シナリオを確認・改良し、ミッションと成功基準を検証すること ■ NASAが提供する実証実験場所の有用性を検証すること ■ フライトテストにおいて、将来空域コンセプトのモデリング及びシミュレーションに使用する機体の性能と音響に係るデータを取得すること <p>【NC-1】（次頁へ続く）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ FAA規制とのギャップを特定しながら、既存規制とNASの中で安全に飛行する空飛ぶクルマのシナリオと不測の事態への対応を検証すること ■ 離着陸場を基準とした空飛ぶクルマの運用に係るデータを取得すること ■ 離着陸場設置の実現可能性を評価し、初期的な基準を確立すること 	(N/A)	(N/A)

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（7/11））




NC-DTはNC-1の実施態勢の整備状況確認、NC-1は空飛ぶクルマのオペレーション確立、NC-2はNC-1と同様のオペレーションを機体の自動化を行った上で実現することを目標としている

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の内容	各フェーズで達成すべきゴール	<p>【NC-1】（前頁からの続き）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 不測の事態を含む出発・到着手順における空飛ぶクルマの機体・空域を評価すること ■ 空飛ぶクルマを使用した空域管理のデモンストレーションを実施すること ■ 地上騒音測定を通じて、空飛ぶクルマから生じる騒音の初期特性を評価すること <p>【NC-2】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 動的な再ルーティングを実証するための空域と機体統合の自動化を伴うNC-1シナリオ・偶発事象を目的とする ■ 認証で検討するために、候補となる機体の自動化、飛行、運用、操縦の要件を評価 ■ 機体・運航管理サービスプロバイダー間の自動的再ルーティング交換を使用して、洗練された出発・到着手順と提案された通行権・手順を評価 ■ NC-2の調査結果、ソフトウェア、学んだ教訓を採用する標準開発組織による空域の受入れ 	(N/A)	(N/A)

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（8/11））

National CampaignはNASAによってNC-DTからNC-2までのシナリオが策定されている。
他方、Re.Invent Air Mobilityのシナリオは、現在参加企業によって作業中

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の内容	シナリオ	<p>【NC-DT】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 飛行計画の策定・遵守 2. 機体とAOMのデータ交換と調整 3. 離着陸場での操作 4. 騒音評価と応答 5. CNSに係る不測事態への対処 6. 機体間のコンフリクト管理 7. 制約のあるコンフリクト管理 <p>【NC-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 飛行計画の策定・遵守 2. 不測の事態への対応 3. 離着陸場とアプローチ 4. 騒音評価と地域社会への影響 5. CNSに係る不測事態への対処 6. 機体間のコンフリクト管理 7. 制約のあるコンフリクト管理 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 検証シナリオは、参加企業が策定する <ul style="list-style-type: none"> ➢ Volocopter、Skyports、Thales等の参加企業が、各自の領域に基づく観点でシナリオを策定中 ■ Re.Invent Air MobilityがCORUS-XUAMに採択されているため、検証シナリオには空域設計及び既存ATMとの相互運用性に係る内容も盛り込まれるものと推察 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各都市・地域やそのステークホルダーが決定する想定

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（9/11））




National CampaignはNASAによってNC-DTからNC-2までのシナリオが策定されている。
他方、Re.Invent Air Mobilityのシナリオは、現在参加企業によって作業中

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の内容	シナリオ	【NC-2】 1. 運用規模が拡大した環境下での飛行計画ベースの運用 2. 複数機体が集まる空域におけるオペレーション 3. 機体が密集した空域における飛行ルートに沿ったオペレーション 4. 危険認識と回避 5. 機体の緊急事態 6. 空域システムに係る不測事態	(N/A)	(N/A)
	検証項目	■ 各シナリオに沿って検証項目が設定されている	(N/A)	(N/A)
	（現時点で終了している実証実験・フェーズがある場合）実証実験を通じて得られた教訓は？	【NC-DT】 （次頁へ続く） ■ テストフライトに必要なインフラの確認 ▶ テストフライトに必要なインフラ及びその構成品に要求する技術成熟度及び性能を決定 ▶ 要求される電源供給および機体との接続性につき、インテグレーションが必要な点を把握	(N/A)	(N/A)

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（10/11））

NC-DTにおいては、施設・設備を含めたNC-1の実施態勢が整備されていることが確認された




中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の内容	（現時点で終了している実証実験・フェーズがある場合）実証実験を通じて得られた教訓は？	<p>【NC-DT】（前頁の続き・次ページへ続く）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NC-1のテストフライト計画の策定 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 空飛ぶクルマの機体に要求される機体の操縦性や機体の特性を含むテストフライトのポイントを導出 ➢ FAAのテストパイロット及びフライトテストエンジニアに対し、クーパーハーパーレイティング*1を提供 ➢ FAAの耐空性に係る規格（FAA サブパートB）を評価 ■ 離着陸インフラ及び手順の策定 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 乗客を乗せた状態にも対応できる離陸角度等を含む空飛ぶクルマの離着陸手順を策定 ➢ 既存のヘリポートの寸法やマーキングに基づいた、離着陸インフラに求められる要素を策定 	(N/A)	(N/A)

*1：テストパイロットがテストフライト中にタスクを実行しながら航空機のハンドリング性能を評価するために使用する評価基準

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（実証実験の概要（11/11））

NC-DTにおいては、施設・設備を含めたNC-1の実施態勢が整備されていることが確認された




中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実証実験の内容	（現時点で終了している実証実験・フェーズがある場合）実証実験を通じて得られた教訓は？	<p>【NC-DT】（前ページの続き）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ データ収集機器及び方法の確認 <ul style="list-style-type: none"> ➢ GPSシステムや機体に搭載する各種機器、FAAから供給された機器（FIAPA- Flight Inspection Airborne Processor Application）等のデータ収集機器の作動を確認 ➢ データ分析モデル及びデータ収集スキームを構築し、データ分析ツールへのアクセスを行った ■ オペレーション内容とシナリオの確認 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 飛行計画策定から地上オペレーション、飛行中のオペレーション、不測の事態への対応を含む、空飛ぶクルマに係る一連のオペレーションのシミュレーションを実施 ➢ ADS-B*1を利用して機体の位置情報をリアルタイムに空飛ぶクルマ向け運航管理システムにインプットした 	(N/A)	(N/A)

*1：Automatic Dependent Surveillance – Broadcast。航空機が有する基本的な動態情報（高精度な位置情報、速度情報等）を地上管制施設に対して放送する機能

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（主要構成要素の概要（機体・運航）（1/2））




空飛ぶクルマのフライトテストの実施にあたり、National CampaignではFAAの”experimental permit”、Re.Invent Air Mobilityでは「特定の状況における運航証明」の取得が必要となる

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
現行規制との調整	実証実験に必要な証明	■ (N/A)	■ (N/A)	(各都市の規制当局による)
	実証実験で取得したデータの使用方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ National Campaign全体を通じて空飛ぶクルマの安全性及び認証、運用、空域統合に関して得られた教訓をFAAによる規制策定のインプットとする予定 ■ National Campaign全体で収集されたデータを活用して、空飛ぶクルマの適切な標準とポリシーを策定・進化させ、将来のNASへの統合へ繋げていく ※ National Campaignにおけるテストフライトは、FAAによる耐空性証明のプロセスを兼ねていない 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Re.Invent Air Mobilityは、実際の実証実験を行うことでEASAの規制策定を支援している ※ Re.Invent Air Mobilityにおけるテストフライトは、EASAによる耐空性証明のプロセスを兼ねていない 	(各都市の規制当局による)
実施態勢	使用する機体	【NC-DT】 <ul style="list-style-type: none"> ■ Bell OH-58C Kiowa helicopter ■ Joby S4 【NC-1】 <ul style="list-style-type: none"> ■ 各機体開発メーカーが選定 	■ 各機体開発メーカーが選定	(N/A)

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（主要構成要素の概要（機体・運航）（2/2））




National Campaignで用いられる機体の選定は、詳細な機体諸元・性能を指定した上で実施された

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実施態勢	機体の選定根拠	<p>【NC-DT・NC-1共通】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ VTOLとSTOL等、新しい機体のサイズと構成を代表するもの ■ ペイロード能力の要件を満たしている、フルスケール・サブスケールの機体 ■ 対地高度（AGL）から500フィート上で飛行する機能等、空飛ぶクルマの操作が確実に実行できるConOpsがある <p>【NC-DT】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 機体がNC-DTの一部として無人で飛行する場合でも、少なくとも190ポンド（成人1人分相当の重量）のペイロード能力を備えている ■ 2020年のQ3までに飛行可能な機体開発スケジュールがある <p>【NC-1】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 少なくとも275ポンド（機内持ち込み手荷物を持った95パーセントの成人男性とほぼ同等の重量）のペイロード能力を備えている ■ 2022年4月までに機能的な機体を保有できる 	(N/A)	(N/A)

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

各実証実験プログラムの比較サマリ（主要構成要素の概要（離着陸場））

**National Campaign（NC-DT）では塗装により離着陸場が設置された。
他方、Re.Invent Air Mobilityでは実物大の離着陸場関連施設まで設置される予定**

中分類	小分類	National Campaign 	Re.Invent Air Mobility 	UIC2 
実施態勢	実証実験に用いられる離着陸場	【NC-DT】 ■ Armstrong Research Centerでは、塗装により離着陸場が設置された	■ ポントワーズ飛行場の中にFATO・誘導路が整備された ■ 更に、実物大の離着陸場関連施設がFATO内に設置される予定	(N/A)
	離着陸場のサイズ	【NC-DT】 ■ 40 ft (12 m) x 40 ft (12 m) TLOFのヘリポートを6か所設置 ■ 1,090 ft (332 m) x 120 ft (36 m) TLOF・FATO	(N/A)	(N/A)
	検証内容	【NC-DT・NC-1】 ■ 火災の安全性 ■ ダウンウォッシュの考慮事項 ■ ファーストレスポンスへのアクセス ■ 間隔の狭いポートなどのベストプラクティスを開発/評価	■ 旅客ターミナル運用手順（チェックイン、保安検査等） ■ ポントワーズ飛行場管制との空域統合 ■ 安全管理・監視 ■ その他 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 充電 ➢ 機体けん引 ➢ 消防・救助サービス及び緊急サービス等 	(N/A)

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP、Re.Invent Air Mobility公式HP、UIC2公式HP等）を基に作成

① 目的・スコープ

National Campaignは、実証実験で具体的なユースケースを実行することにより、既存規制とのギャップ及び変更箇所を明確化することを目的としている

- National Campaignは、実証実験で具体的なユースケースを実行することにより、既存規制とのギャップ及び変更箇所を明確化することを目的としている
- 収集されたデータは、空飛ぶクルマの実装にあたり必要となるFAA業務に役立てられる

✓ 空飛ぶクルマに係るエコシステムを定義するための研究計画と分析

✓ 空飛ぶクルマの運用概念と要件の開発

✓ 空飛ぶクルマに係る標準の策定

(飛行安全基準やリスク評価、耐空性証明、SVOパイロット証明書・トレーニング、オペレーター認定、保守標準、C2標準、DAA標準、環境標準、情報保証)

✓ 空飛ぶクルマの運用手順策定 (航空管制、PIC、離着陸場における運用、機体開発、所有者、セキュリティ、危険物)

✓ 空域構造の設計 (空域チャートと施設マップ)

✓ システムの開発と統合 (航空機、航空機サブシステム、ATM、CNS)

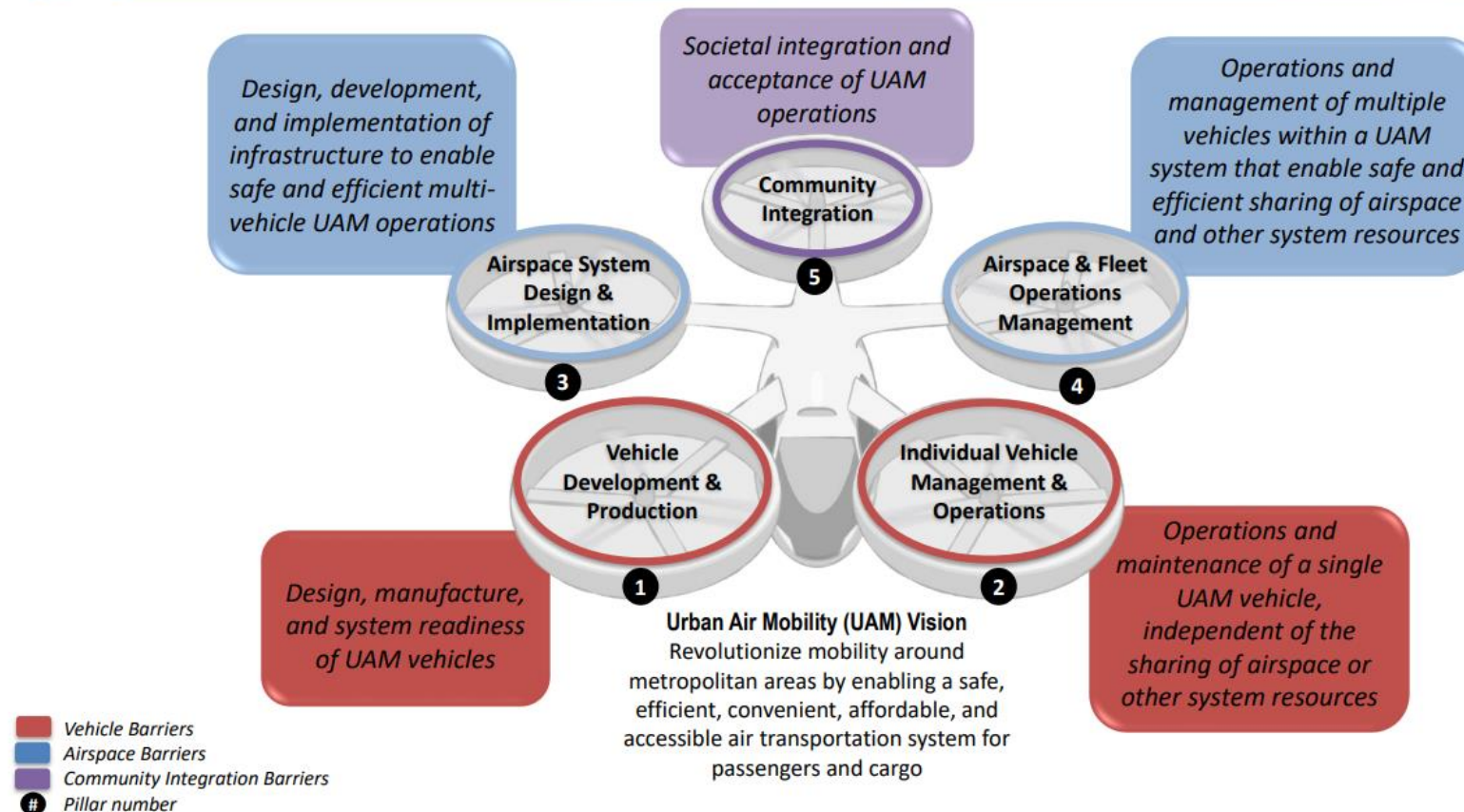
✓ ポリシー策定 (航空交通政策、規則制定、責任の免除と例外、ARC・ガイダンス、環境、諸外国規制当局との連携)

【参考】 NASAが定義する社会実装に向けた課題（1/2）

NASAは空飛ぶクルマの社会実装に向けた課題を5つの観点から定義しており、National Campaignを含めた各種施策を通じて解決を目指している



UAM Vision and Framework

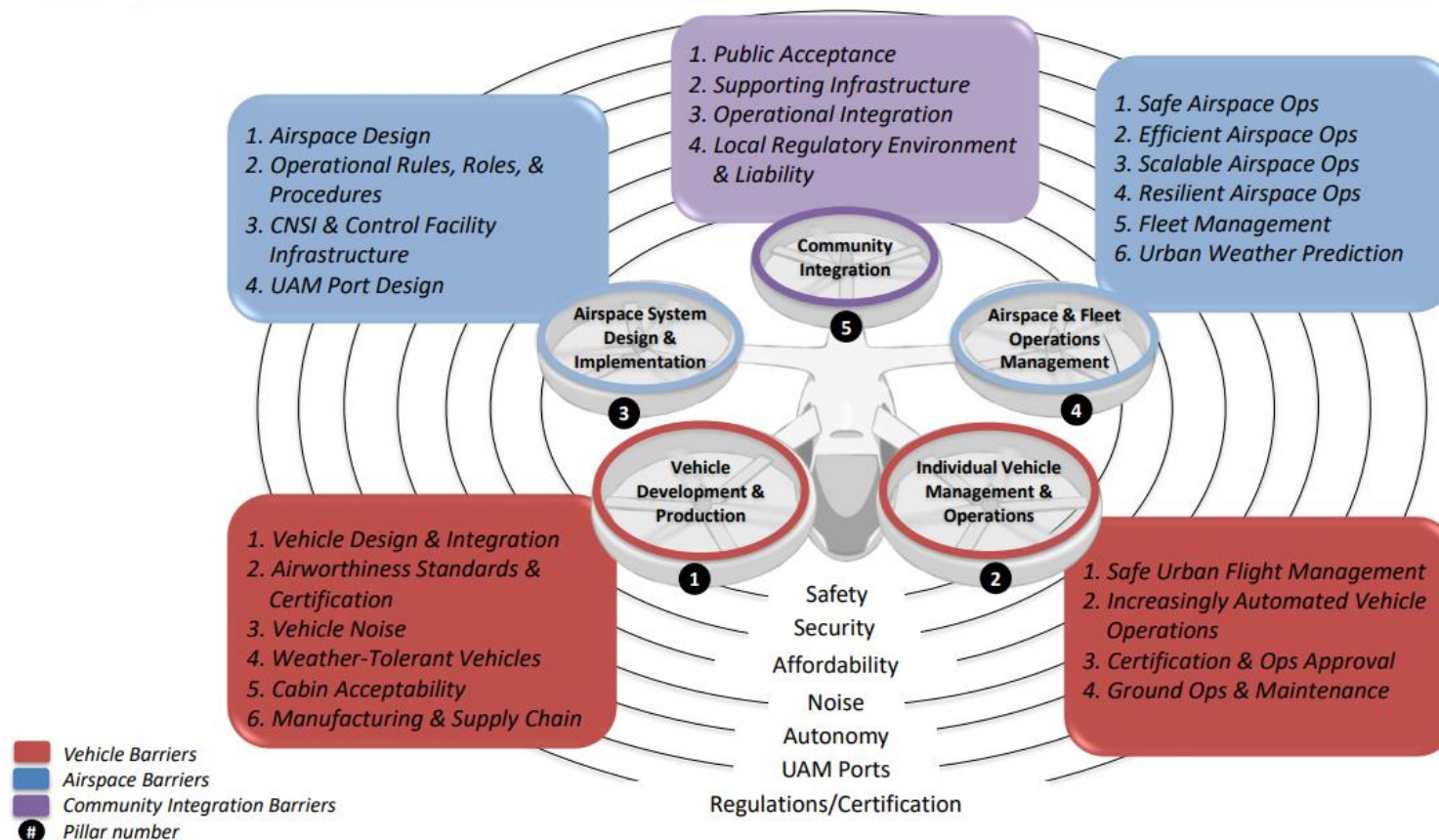


【参考】 NASAが定義する社会実装に向けた課題 (2/2)

NASAは空飛ぶクルマの社会実装に向けた課題を5つの観点から定義しており、National Campaignを含めた各種施策を通じて解決を目指している



UAM Framework and Barriers



【参考】NASAが定義する空飛ぶクルマの技術成熟度

NASAは空飛ぶクルマの技術成熟度を6段階で定義しており、National CampaignではUML-4までの達成が目標とされている

「空飛ぶクルマ」の
あるべき姿

- 安全かつ持続可能性があり、誰もが利用できる
- ヒトやモノの移動に加え、インフラ点検や捜索救難にも活用することができる
- 航続距離は半径50マイル程度～最大数百マイルを想定

技術成熟度	概要
INITIAL STATE	UML-1 <ul style="list-style-type: none"> ■ 限られた環境下での運用デモンストレーション <ul style="list-style-type: none"> ➢ 機体の認証に向けた研究開発 ➢ 空飛ぶクルマ向けの運航管理方法確立に向けた運用コンセプト・技術開発 等
	UML-2 <ul style="list-style-type: none"> ■ 非人口密集地でシンプルな商用運用（補助的に一部機能を自動化） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 条件の良い天候時に認証された機体による運用 ➢ 管制空域におけるUAMコリドーの運用 等
INTERMEDIATE STATE	UML-3 <ul style="list-style-type: none"> ■ 非人口密集地でやや複雑な商用運用（安全性を実証した上でより多くの機能を自動化） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 離着陸場周辺の空域におけるオペレーションの検証 ➢ UTMをベースにした運航管理に係るオペレーションの検証（含：ATC、CNS） 等
	UML-4 <ul style="list-style-type: none"> ■ やや人口が密集した地域でUML-3と同等の運用（オペレーションはほぼ全て自動化） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 100台程度の空飛ぶクルマを同時に運用 ➢ 大規模な離着陸専用いたオペレーションの検証 等
MATURE STATE	UML-5 <ul style="list-style-type: none"> ■ 人口密集地での複雑な商用運用（自動化された多数の空飛ぶクルマ同士が連携） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 1,000台程度の空飛ぶクルマを同時に運用 ➢ 着氷が前提となるような気象条件下での運用 等
	UML-6 <ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマを一般的な交通手段として運用（UML-5より高度に連携） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 1万台程度の空飛ぶクルマを同時に運用 ➢ 民間企業が空飛ぶクルマを保有し、商用オペレーションを実施 等

National Campaignにて
実現を目指す
技術成熟度

出典：各種公開情報（NASA公式HP等）を基に作成

②シナリオの概要 (NC-1) (1/2)

NC-1では7つのシナリオが計画されており、参加企業は希望するシナリオを選択・実施する

シナリオ	実施事項	
1 飛行計画の策定・遵守	<ul style="list-style-type: none"> ■ 他航空機との連携が想定される空域での飛行において、ANSP (Air Navigation Service Provider) 及び運航管理サービスプロバイダー (PSU) と連携しつつ、標準的なオペレーションに基づいて作成した飛行計画通りの飛行が実施できるか検証する <ul style="list-style-type: none"> ▶ 離着陸場を離陸した後、ANSP及びPSUとの連絡を常に維持しながら最大15マイル飛行し、離着陸場に着陸する 	
2 不測の事態への対応	<ul style="list-style-type: none"> ■ 不測の事態が発生した場合等における飛行中の飛行計画変更及びそれに伴う調整、変更した飛行計画に基づき飛行できるか検証する <ul style="list-style-type: none"> ▶ クラスD空域の離着陸場を離陸して巡航状態に入り最大15マイル飛行する中で、予め策定した飛行計画とコンフリクトが生じた旨を伝えるUVR*1を発出 ▶ コンフリクトに対応するためクラスG空域を横切る飛行ルートを別途策定・実行した後、当初策定した飛行計画ルートに戻る 	
3 離着陸場とアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 離着陸場の設計及び手順の策定に加え、クラスD空域の離着陸場において、ターンアラウンドや地上オペレーション、離着陸場周辺空域の調整、離着陸場周辺の天候情報の収集・分析、ゴーアラウンドといった要素がどの程度運用に影響を与え得るか検証する <ul style="list-style-type: none"> ▶ 予め計画した地点におけるゴーアラウンド及びロイター飛行*2、着陸の実施 ▶ ゴーアラウンド実施後、他の離着陸場へ迂回 ▶ 仮想的に空飛ぶクルマ (ティルトローター機) 50機が飛行した状態において、既存のトラフィックパターン*3に沿ってゴーアラウンド実施 	

*1: UAM Volume Restriction


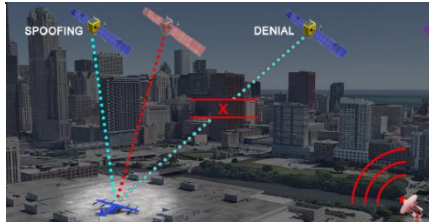


*2: 着陸許可を待つ間等を実施する、ある一定の空域に留まる飛行

*3: 空港等の滑走路に目視で離着陸する航空機が飛行する標準の飛行経路

出典: 各種公開情報 (NASA公式HP等) を基に作成

②シナリオの概要 (NC-1) (2/2)

NC-1では7つのシナリオが計画されており、参加企業は希望するシナリオを選択・実施する

シナリオ	実施事項	
<p>4</p> <p>騒音評価と地域社会への影響</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマの一般的なミッション飛行（離陸及び上昇、移動、巡航、降下、着陸等）において生じる騒音の測定及び影響を検証する <ul style="list-style-type: none"> ▶ 機体・空域を統合した飛行計画策定及び飛行中の計画変更において騒音レベルの低い飛行ルートを利用した場合に最小化された騒音を与える影響を検証する ▶ 飛行環境及び手順は、参加企業が想定する標準的なものに準じる 	
<p>5</p> <p>CNSに係る不測事態への対処</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 機体・空域間コミュニケーション・ナビゲーションや空域監視の劣化・喪失等のCNSに係る不測の事態が発生した際、それらを定義し、緩和・対処できるか検証する <ul style="list-style-type: none"> ▶ 障害が発生した場合に安全に着陸する機能等、堅牢で信頼性が高く、不測の事態に対応可能なCNSシステムが盛り込まれたConOpsを実行する 	
<p>6</p> <p>機体間のコンフリクト管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各機体の飛行ルート分離と衝突回避の相互作用を担保するため、機体間のコンフリクト管理ができるか検証する 	
<p>7</p> <p>制約のあるコンフリクト管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空間的制約（飛行禁止区域等）や時間的制約（順序付けやスケジューリング等）、サービス提供範囲（CNSサービスエリア等）、機体の状態（機体搭載のセンサー等劣化した状態にあるケース等）を考慮した、機体・PSU間でのコンフリクト管理ができるか検証する <ul style="list-style-type: none"> ▶ シナリオ6を基にした、より複雑化したオペレーションとなる 	

*1：Communication, navigation, and surveillance

出典：各種公開情報（NASA公式HP等）を基に作成



③ 検証項目 (NC-1) (1/6)

「1 飛行計画の策定・遵守」では基礎的なオペレーションを検証する

シナリオ	観点	検証項目 (機体)	検証項目 (空域)
1 飛行計画の 策定・遵守	飛行計画の 策定	✓ NC-1のシナリオの実施に適した飛行ルートを含む飛行計画を、適切に策定できるか？	✓ PSUに提出すべき飛行計画を、乗員及び専門家の協力も得つつ策定できるか？
	飛行計画の 実行	✓ 事前に承認された時間に離陸し、飛行状況を継続的に共有しながら、承認された飛行計画に沿って飛行できるか？	✓ 機体から飛行状況データを受信しつつ、クライアント・インターフェース・PSU間で、機体に係るデータを状況に応じて適切に相互共有できるか？
	空域データ 送信	✓ 機体から地上（クライアント・インターフェース及びPSU）に、飛行状況に係るデータを共有できるか？	—
	飛行計画との 同調	✓ 事前に作成した飛行計画と実際の飛行状況につき、4D（3次元空間+時間における座標）の観点でどの程度差分が生じるか？	—
	空域統合	—	✓ 機体とデータを共有しつつ、飛行計画策定から実際に飛行までを実行できるか？
	インフラ	—	✓ 4D（3次元空間+時間における座標）の観点で策定した飛行計画を実施できているかトラッキング・モニタリングするためのCNS*1関連インフラを、適切に運用することができるか？

*1：Communication, navigation and surveillance

出典：各種公開情報（NASA公式HP等）を基に作成

③ 検証項目 (NC-1) (2/6)

「2 不測の事態への対応」では「1 飛行計画の策定・遵守」の内容に加え、
不測の事態が発生した際の飛行計画変更及びコンフリクト回避に係る項目を検証する

シナリオ	観点	検証項目 (機体)	検証項目 (空域)
2 不測の事態への対応	飛行計画の変更	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 変更後の飛行ルートや変更に伴って新たに策定される到着予定時刻、新たな着陸予定場所等、飛行計画の変更に係る情報をPSUから受信し、それに応答できるか？ ✓ PSUに対し、飛行中に飛行ルート変更を要求・調整することができるか？ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 変更後の飛行ルートや変更に伴って新たに策定される到着予定時刻、新たな着陸予定場所等の変更後のアドバイザリー内容を生成及び調整、送信できるか？
	飛行経路の変更	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 燃料・充電残量を含む飛行経路のパフォーマンスを評価 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機体から送信された飛行ルート変更に係る情報を受信及びそれに対応できるか？ ✓ 変更後の飛行ルートを、調整を実施してクリアランスを確保した空域に設定できるか？
	相互運用性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機体・PSU間で適切にコミュニケーション及び調整を実施できるか？ 	



③ 検証項目 (NC-1) (3/6)

「3 離着陸場とアプローチ」では、離着陸場に係る基礎的なオペレーションに加え、ゴーアラウンド等のコンフリクト対応に係るオペレーションも検証する

シナリオ	観点	検証項目 (機体)	検証項目 (空域)
3 離着陸場とアプローチ	離着陸場に係る手順	✓ アプローチ及び着陸、地上オペレーション、離陸、ANP (Actual Navigation Performance) ・ RNP (Required Navigation Performance) 、一連のオペレーションにおける順序付け、待機経路の設定、密集した離着陸場におけるオペレーション、障害物 (樹木、建物、電柱および送電線、電力線、給水塔など) 回避等を含む一連の手順を実施できるか？	
	ターンアラウンド	✓ コールドスタート状態から離陸するまでの時間及び着陸後すぐに離陸するまでに時間はどの程度か？ ✓ ターンアラウンド実施時における飛行計画策定や給電、整備等の地上オペレーション、乗客搭乗等にどの程度時間がかかるか？	—
	離着陸場の設計	✓ 火災やダウンウォッシュ、吹き降ろしの考慮事項、ファーストレスポンス ^{*1} 用のアクセス、密集した離着陸場に係るベストプラクティスは、どのようなものになるか？	—
	スケジューリング	—	✓ ターンアラウンドに必要な時間や離着陸場の密着度合、空域・離着陸場のキャパシティ、交通流管理等を考慮したスケジューリングができるか？
	気象情報	—	✓ 風速・風向きの測定を通じ、横風への対応はできるか？ ✓ ATMから機体へ、気象情報を共有できるか？
	地形及びその他の障害物 (地上の衝突回避)	✓ 周囲の障害や地形を認識し、それらに係るコンフリクトを解決できるか？	
	ゴーアラウンド	✓ 様々な環境下において、予め着陸を想定している離着陸場へのタッチダウン及びゴーアラウンドを実施できるか？	✓ ゴーアラウンドを試みる機体に対し、安全かつ効率的に別のアプローチ・着陸地点を共有できるか？

*1：警察官・消防士・救急隊員等、事故現場等に最初に到着する緊急対応要員

出典：各種公開情報 (NASA公式HP等) を基に作成

③ 検証項目 (NC-1) (4/6)

「4 騒音評価と地域社会への影響」では、空飛ぶクルマの騒音特性を把握するとともに、それが地域社会へどのような影響を与え得るかを検証する

シナリオ	観点	検証項目 (機体)	検証項目 (空域)
4 騒音評価と地域社会への影響	騒音特性	✓ 標準的な飛行条件及び手順（離陸及び上昇、移動、巡航、降下、着陸等）においては、どのような騒音特性を有しているか？ （正確かつ反復可能な飛行条件でマイクアレイ上を飛行して騒音を測定）	—
	騒音の変動性	✓ 機体が固定されていないトリム状態で飛行環境が変化した場合、騒音はどのように変化するか？また、どのような再現性が見られるか？	—
	低騒音飛行プロファイル	✓ 空飛ぶクルマの一連のオペレーションにおいて、騒音が最小限となる飛行プロファイルを計算・実行できるか？ （計算には現地の大気状況・予測やPSUから提供される低騒音飛行プロファイルを含める）	—
	地域社会への影響	✓ National Campaign中に生じる機体の騒音は、地域社会にどの程度影響を与えるか？	—
	飛行プロファイルの計画	—	✓ 空域システム内において低騒音飛行プロファイルの予測・計算を実施できるか？ （計算には現地の大気状況や飛行する時刻を含める）
	飛行プロファイルの影響	—	✓ 低騒音飛行プロファイルと飛行ルートは、PSUシステムのパフォーマンス（効率性、予測可能性、単位時間当たりのデータ転送量）にどのような影響を与えるか？
	騒音暴露管理	—	✓ 複数の空飛ぶクルマが飛行する地域における騒音の影響を、計画及びその管理を通じて最小化できるか？

出典：各種公開情報（NASA公式HP等）を基に作成



③ 検証項目 (NC-1) (5/6)

「5 CNSに係る不測事態への対処」においては、特にCNS (Communication, navigation and surveillance) に係る不測事態が生じた際のオペレーションを検証する

シナリオ	観点	検証項目 (機体)	検証項目 (空域)
5 CNSに係る 不測事態への 対処	劣化したナビゲーション	✓ 航法システムに係るセンサーがジャミングや拒絶、劣化した場合でもシステムは正確に対応できるか？ (NASAが意図的にセンサーを妨害するコマンドを打ち込んだ後、参加企業がバックアップを実施する)	✓ 航法システムが喪失した1つ又は複数の機体に対する正確なナビゲーションシステムが失われた場合、空域システムは対応できるか？
	機体のリンク喪失	✓ 特に遠隔操縦される機体につき、地上局からの機体の通信・制御が喪失した場合、対応することができるか？	✓ コミュニケーションシステムが喪失した1つ又は複数の機体や正体不明の機体、管制に従わない航空機への対応を盛り込んだConOpsに基づく冗長性に係る計画は、どの程度有用か？
	空域ロストリンク	✓ 全ての機体と空域間の通信が失われた場合、対応することができるか？	—
	空域との相互運用性	✓ CNSに係る不測事態が生じた場合、適切に空域管理を実施できるか？	—
	自動化	✓ CNSに係る不測事態が生じた場合、自動操縦及びそれに準じた手順を実施できるか？	—
	劣化した空域監視	—	✓ その範囲に関わらず空飛ぶクルマの運用空域内において飛行中の機体を監視する機能が喪失した場合、空域システムは適切に対応できるか？
	機体との相互運用性	—	✓ CNSに係る不測事態に対応する機体とATMの相互運用性を担保できるか？
	予防的・緊急着陸	✓ あらゆる飛行環境下で機体搭載システムに障害が発生した状態においても、予防的・緊急着陸を実施できるか？	✓ PSUシステムは空域のクリアリングや適切な飛行ルートの再選定を通じ、非常事態を宣言した機体に対応できるか？

出典：各種公開情報 (NASA公式HP等) を基に作成



③ 検証項目 (NC-1) (6/6)

「6 機体間のコンフリクト管理」では、複数の空飛ぶクルマに対する運航管理オペレーションを、
「7 制約のあるコンフリクト管理」においては緊急事態発生時を含めた衝突管理方法を検証する

シナリオ	観点	検証項目 (機体)	検証項目 (空域)
6 機体間の コンフリクト 管理	都市内における戦術的コンフリクト管理	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 各機体の飛行ルート分離や衝突回避、以下のような適切な空域管理情報共有（飛行計画修正）が実施できるか？ <ul style="list-style-type: none"> ▶ 飛行している機体の形状・サイズ、飛行高度・速度等 ▶ 飛行空域の環境（太陽、雲、地形の乱雑さ等） 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 各機体の飛行ルート分離やコンフリクト管理、空域関連情報の共有、飛行ルート変更に伴う二次コンフリクトの回避が実施できるか？
	既存航空機との戦術的コンフリクト管理	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 特に航空管制（ATC）、TCAS・ACAS*1相互運用性等との調整を含め、離着陸場周辺の空域を飛行する場合において、既存の商用・一般航空機との相互運用性を担保できるか？ 	
	スケジュールリング	—	<ul style="list-style-type: none"> ✓ コンフリクト管理の一環で生じた飛行ルートの調整内容や到着予定時刻の変更結果を、PSUシステムにて影響が生じ得る全ての航空機へ共有できるか？
7 制約のある コンフリクト 管理	障害物と機体の回避	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 飛行ルート上に侵入してきた非協力的な機体への対応を含む、地上及び空中にある障害物の検出・回避が実施できるか？ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 対象とする機体が回避行動により規定の飛行ルートから外れた場合であっても、PSUシステムは過剰な負荷を受けることなく適切に対応できるか？
	PSUとの協力	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機体搭載システムに障害が発生した場合を含め、PSUシステムに過剰な負荷をかけることなく、戦術的なコンフリクト回避を実施できるか？ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 他PSUによる運航管理に混乱をきたすような指示を機体に送信することなく、PSUシステムは他PSUシステムと相互運用できるか？
	他の機体との協力	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機体搭載システムに障害が発生した場合を含め、他の機体に衝突回避運動を実施させることなく、戦術的なコンフリクト回避を実施できるか？ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 機体搭載システムに障害が発生した場合を含め、機体の操縦に過剰な負荷をかけることなく衝突回避運動を指示することができるか？

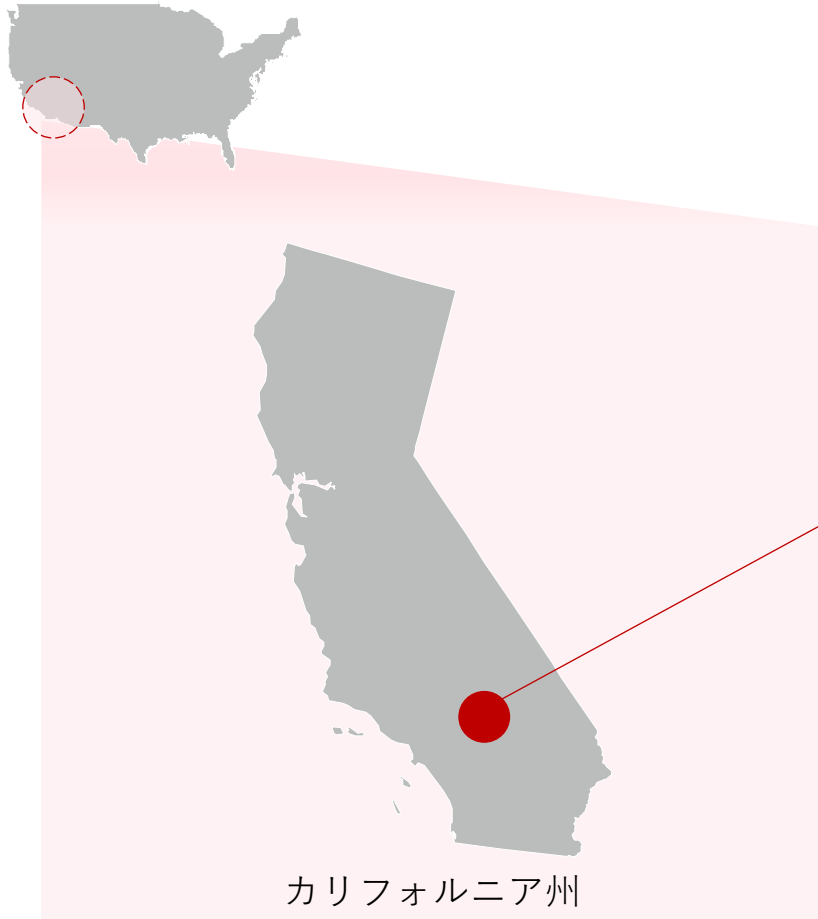
*1：航空機搭載の空中衝突防止装置（traffic alert and collision avoidance system）及び航空機衝突防止装置（Airborne Collision Avoidance System）。地上の航空管制システムからは独立。

出典：各種公開情報（NASA公式HP等）を基に作成

④実施場所（NC-DT/Armstrong Flight Research Center）

NC-DTにおいてはArmstrong Flight Research Centerを利用することが推奨されていた。
NASAは当該試験施設にて、ヘリコプターを用いたアプローチ手順の確認等を実施した

Armstrong Flight Research Center

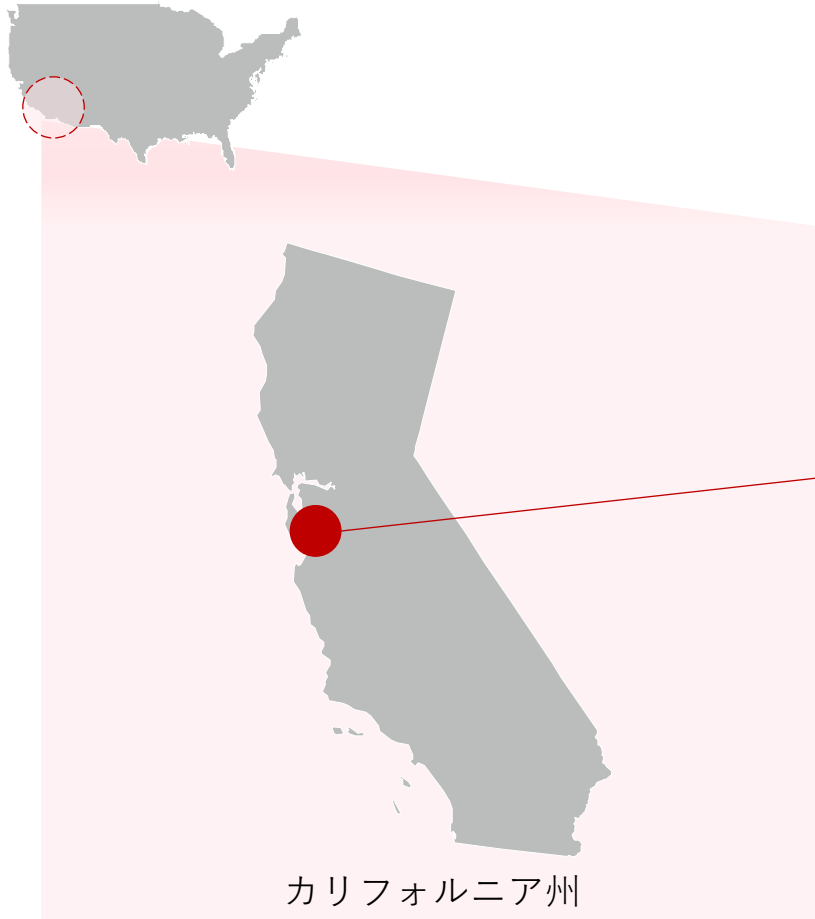


- NC-DTはArmstrong Flight Research Centerにおいて、ヘリコプター（空飛ぶクルマの代替）を用いてNC-1実施に向けたアプローチ手順の確認等を目的に実施された
- NC-DT向けの離着陸場は、塗装のみで整備された

④実施場所（NC-DT/Joby's Electric Flight Base）

一方Joby Aviationは、自社テストサイト（Electric Flight Base）において、飛行の各段階における音響プロファイル測定を実施した

Joby's Electric Flight Base

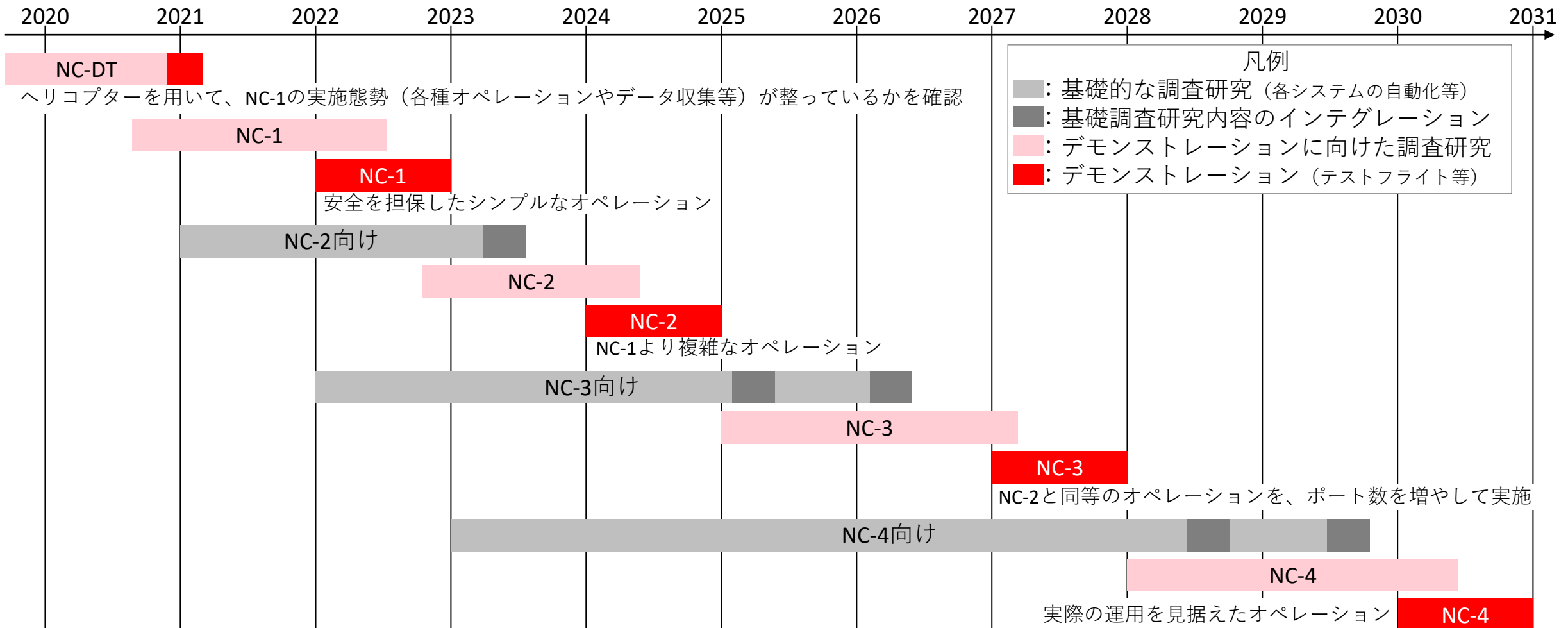


- NASAが可搬式の音響試験施設を持ち込み、50以上のマイクアレイを構築して、飛行の各段階における空飛ぶクルマの音響プロファイルを測定



⑤ スケジュール

NASAは、NC-1からNC-4の各デモンストレーションをマイルストーンに設定した、2030年中までのスケジュールを公表している



出典：各種公開情報（National Campaign公式HP等）を基に作成

⑥NC-DTの参加企業（団体）

NC-DTにおいては、機体開発メーカー1社に加え、空域設計等を行うUTM・ATMサービス提供企業が参加する他、NC-1に向けて情報交換を行う企業も参加している（計20団体）

Flight partners for demonstrations（計1団体）



機体開発メーカー

Developmental Airspace Simulation（計11団体）



UTMサービス提供企業



UTMサービス提供企業



UTMサービス提供企業



UTMサービス提供企業



GISソフトウェア
開発企業



低空飛行時に用いる空域や
飛行環境等に係るデータ収集
システムの開発



UTMサービス提供企業



UTMサービス提供企業



ATMサービス提供企業



コンサルティング会社
(アーバンテクノロジー)



ソフトウェア
開発企業

Information Exchange（計8団体）



ヘリコプターメーカー



航空機メーカー



機体開発メーカー



ソフトウェア
開発企業



暗号化技術
開発企業



機体開発メーカー



機体開発メーカー



機体開発メーカー

⑥NC-1の企業（団体）

NC-1においては、機体開発メーカーに加え、実証実験に必要なハード・ソフトインフラ提供メーカーや、空域設計等を行うUTM・ATMサービス提供企業が参加する（計15団体）

Flight partners for demonstrations（計3団体）



機体開発メーカー*1



機体開発メーカー*1



無人操縦システム
開発メーカー

Infrastructure partners for demonstrations（計5団体）



機体とのデータ送受信
システム提供企業



機体とのデータ送受信
システム等提供企業

ROBUST ANALYTICS, INC.

機体モニタリング
システム等開発企業



低空飛行時に用いる空域や
飛行環境等に係るデータ収集
システムの開発*1



ブロックチェーン技術を用いたデータ収集・分析
プラットフォーム等提供企業

Airspace partners for simulations（計7団体）



UTMサービス提供企業*1



UTMサービス提供企業



UTMサービス提供企業*1



UTMサービス提供企業*1



UTMサービス提供企業*1



ATMサービス提供企業*1



研究開発に対するコンサルティング
サービスや運用構想の策定支援
サービスを提供

*1：NC-DTから継続して参画している企業

出典：各種公開情報（National Campaign公式HP等）を基に作成

【参考】欧州におけるUAM実証実験プログラムの全体像

欧州においては、HORIZON2020に基づきSESARがUAM関連実証実験プログラムに補助金を提供している。
当該プログラムの中には、UIC2の加盟都市において実証実験を実施するものもある

2021年～2027年の7年間に亘り実施される
EUの研究・イノベーションを支援、
促進するためのプログラム（EU拠出）

欧州のATM近代化に向けた
技術開発を担う官民連携組織



最大7割（上限EUR 500万）の
費用を補助



主導

UAMに関する実証実験（Very Largescale Demonstration（VLD））

CORUS-XUAM*1



等、15社

AMU-LED



等、17社

TINDAIR



等、11社

USPACE4UAM



等、13社

GOF2.0



等、15社

SAFIR-MED



等、17社

実証実験の成果を
発信する場として活用

アドバイザー・
ボードとして参画

UIC2

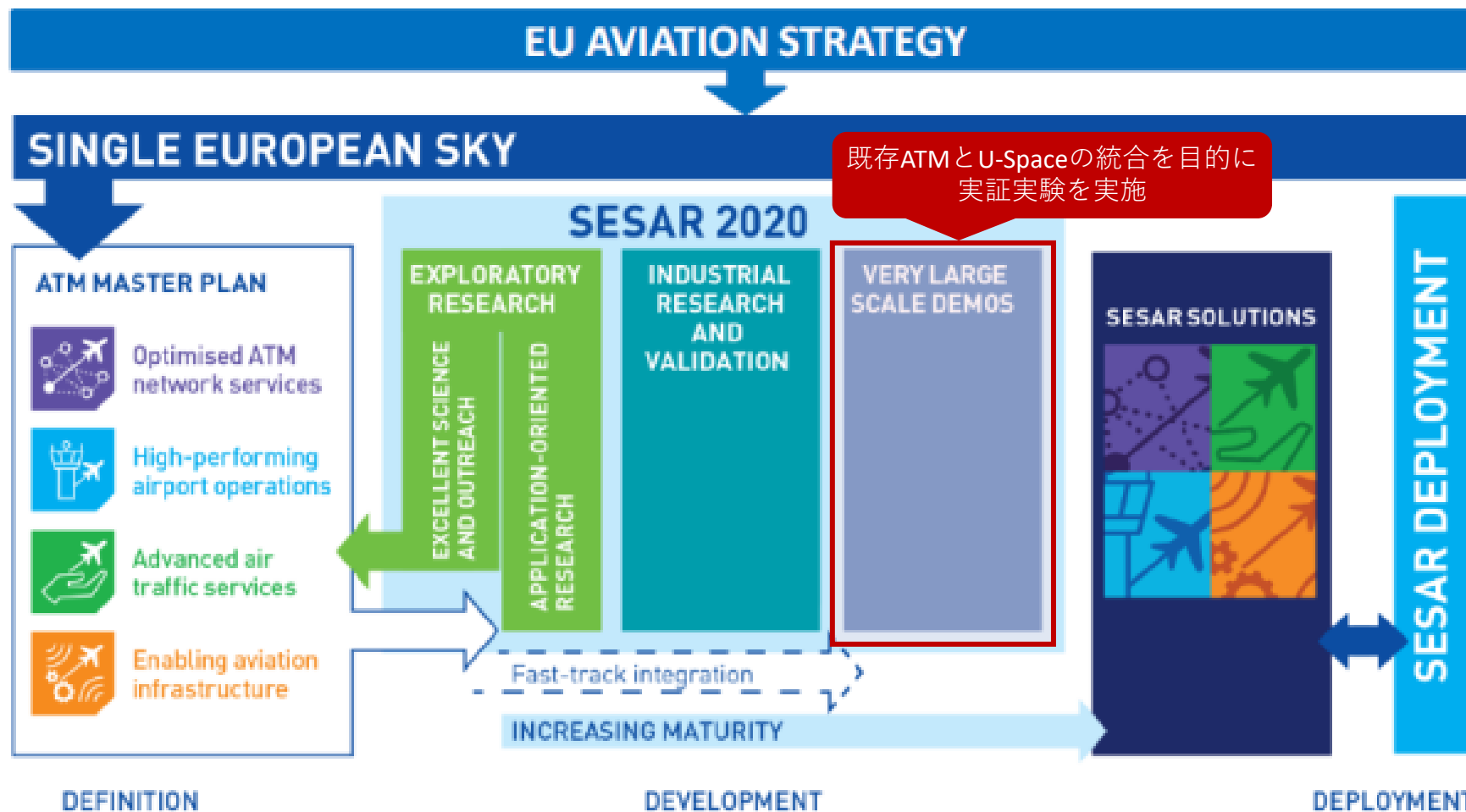
UAMに対する地域の理
解向上を図りながら実
装に向けて取り組む
ための自治体連合

（独自の予算機能はな
いため、特定のプロ
ジェクトへの資金提供
は無し）

*1：フランスのRe.Invent Air Mobilityを含む
出典：各種公開情報（CORUS-XUAM公式HP等）を基に作成

【参考】 SESARにおけるVery Largescale Demonstrationの位置付け

Very Largescale Demonstration (VLD) は欧州のATM近代化に向けたSESAR 2020の内、特に既存ATMとU-Spaceの統合を目的とした実証実験を実施する枠組みとして位置付けられている





【参考】UAMに関するSESAR VLDプロジェクトの概要

UAMに関するSESARのVLDは、現在6つ進行中。なお、基本的に各プロジェクトが立ち上がった後にVLDに採択するというボトムアップ的アプローチを採っているため、各実証実験内容の一部が重複している

CORUS-XUAM (Concept of Operations for European U-Space Services- Extension for Urban Air Mobility)	AMU-LED (Air Mobility Urban- Large Experimental Demonstrations)	TINDAIR (Tactical Instrumental Deconfliction And In flight Resolution)
<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 既存ATMとU-spaceとUAM（空飛ぶクルマ及びドローン）を、特に低高度空域において統合させる ■ 有人に加え、将来的に見込まれる自律飛行も含め、既存ATMとの相互運用性を確保する <p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2019/9に第三版が公開されたU-spaceに係るConOpsをアップデート ■ 6つの大規模実証実験を実施 	<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UAM（空飛ぶクルマ及びドローン）の安全性、セキュリティ、持続可能性、社会受容性を評価する <p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ U-Spaceサービスと技術を定義・設計した後、実証実験（100時間以上）を実施 ■ 複雑な都市環境で安全に飛行するためのUAMプラットフォームの要件を定義 	<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ U-Spaceユーザーに戦術的な衝突回避サービス（衝突の可能性を検出し、アラートをタイムリーに提供するシステムとデバイスを含む）を提供する <p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 有人・無人航空機を組み合わせ、代表的なユースケースをカバーする実証実験を実施 ■ 実証実験のシナリオは、飛行前の衝突回避確認及び緊急着陸等を含む
USPACE4UAM	GOF2.0 (Integrated Urban Airspace VLD)	SAFIR-MED (Safe and Flexible Integration of Advanced U-Space Services for Medical Air Mobility)
<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UAM（空飛ぶクルマ及びドローン）を既存のATMに統合し、運用の概念、規制、標準の問題に取り組む <p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 複数のANSP及び空港と連携して、実際の環境でConOpsを検証 ■ U-space U4レベルの自動化技術を検証 ■ 運用、パフォーマンス、安全性、相互運用性の要件を検証し、規制策定を加速 ■ 利害関係者のビジネスモデルを定義 	<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 現在のATM及びU-Spaceサービス・システムを使用して、密集した都市空域でドローンと空飛ぶクルマを運用する妥当性を検証する <p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 地上通信のための精密気象データや通信ネットワークを含む、密集した空域における高度に自動化されたリアルタイム衝突回避保証のためのGOF 2.0アーキテクチャの検証に焦点を当てた実証実験を実施 	<p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 医療用モビリティに焦点を当てて、EUの医療システムに貢献するエアモビリティを達成する <p>【概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 実際の都市環境において、ドローンと有人航空を組み合わせた実証実験を実施（医療病院間輸送と救命医療品の現場への輸送を含む）

出典：各種公開情報（SESAR公式HP等）を基に作成

【参考】CORUS-XUAMの概要

EUROCONTROLが主導するCORUS-XUAMにおいては、既存ATMとU-space^{*1}の統合・相互運用性の確保を主目的に、欧州各地においてドローン又は空飛ぶクルマを用いたデモンストレーションを実施する予定

全体の概要

CORUS-XUAMの概要

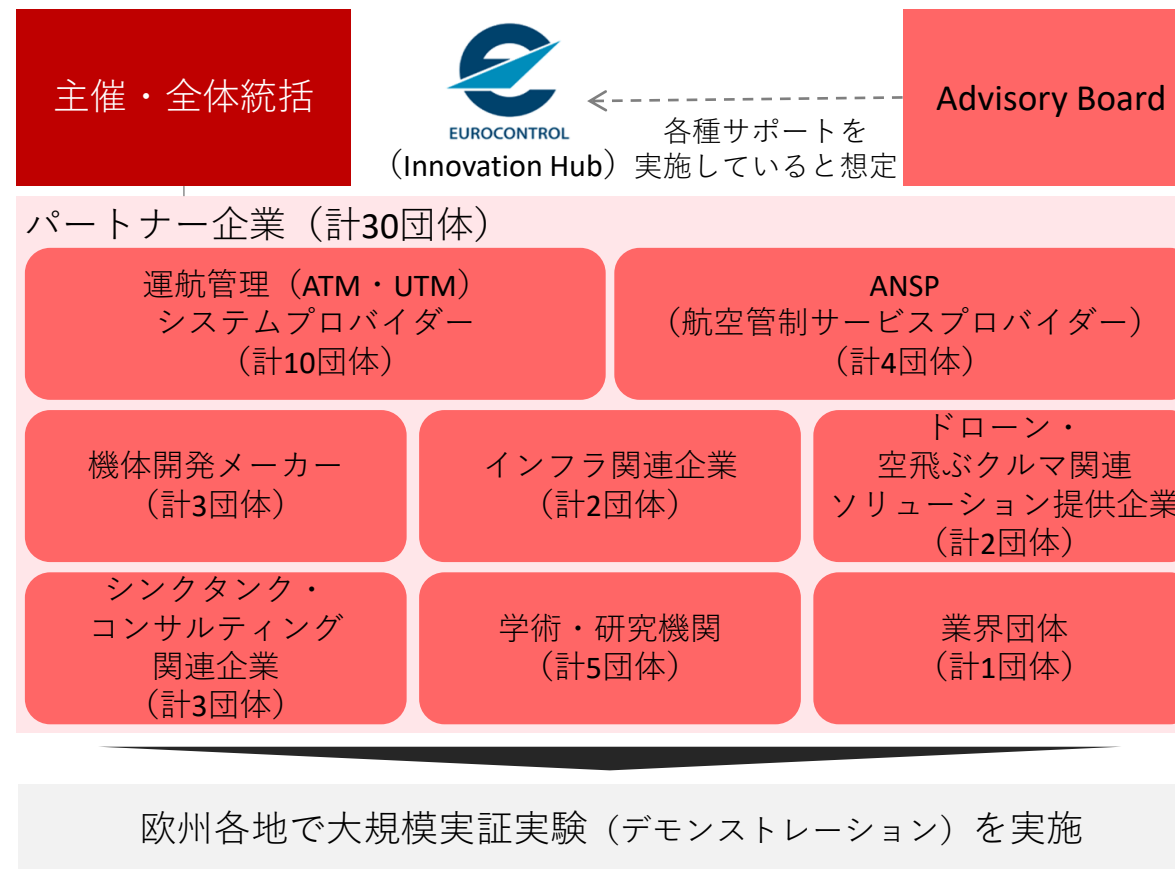
実証実験の名称	
実証実験の背景・目的	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既存ATMとU-space^{*1}とUAM（空飛ぶクルマ及びドローン）を、特に低高度空域において統合させること ■ 有人に加え、将来的に見込まれる自律飛行も含め、既存ATMとの相互運用性を確保することを目指す
スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2020/12/01-2022/11/30
予算	<ul style="list-style-type: none"> ■ €3,999,389.00（約5.3億円） ※ European Union's Horizon 2020 research and innovation programme^{*2}に基づきSESAR JUから予算が拠出されている
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2019/9に第三版が公開されたU-spaceに係るConOpsをアップデートさせる ■ 6つの大規模実証実験を実施する（詳細後述） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 各実証実験では、異なるユースケースを扱う ➢ 実証実験においては、特に既存ATMとU-spaceの統合を重点的に検証する ➢ 特に空飛ぶクルマに係る実証実験においては、離着陸場に係る手順やデータサービスのデモンストレーションも実施する

*1：SESARが独自に定義している運航管理サービスの概念。既存の運航管理機能に加え、高度なデジタル化・自動化により、安全性・効率性に優れたサービスとされている

*2：2021年～2027年の7年間に亘り実施されるEUの研究・イノベーションを支援、促進するためのプログラム

出典：各種公開情報（CORUS-XUAM公式HP等）を基に作成

実施体制



【参考】CORUS-XUAMの参画プレイヤー（1/2）

CORUS-XUAMには運航管理システムプロバイダー及び運航管理サービスプロバイダー（ANSP）を中心に、空飛ぶクルマ及びドローン関連企業や学術・研究機関等が参画している（計30団体）

運航管理（ATM・UTM）システムプロバイダー
（計10団体）



ATM・UTMシステム
プロバイダー（伊）



ATM・UTMシステム
プロバイダー（西）



ATM・UTMシステム
プロバイダー（西）



UTMシステム
プロバイダー（伊）



UTMシステム
プロバイダー（独）



UTMシステム
プロバイダー（ベルギー）



UTMシステム
プロバイダー（仏）



Skeyes（ベルギーのANSP）からスピンオフした
UTMシステムプロバイダー（ベルギー）



機体に搭載するGNSSシステム提供企業
ATM関連調査研究の受託実績も多数（仏）

ANSP（航空管制サービスプロバイダー）
（計4団体）



ANSP（仏）



DFS Deutsche Flugsicherung

ANSP（独）



ANSP（英）



AIR NAVIGATION SERVICES
OF SWEDEN

ANSP（スウェーデン）

【参考】CORUS-XUAMの参画プレイヤー (2/2)

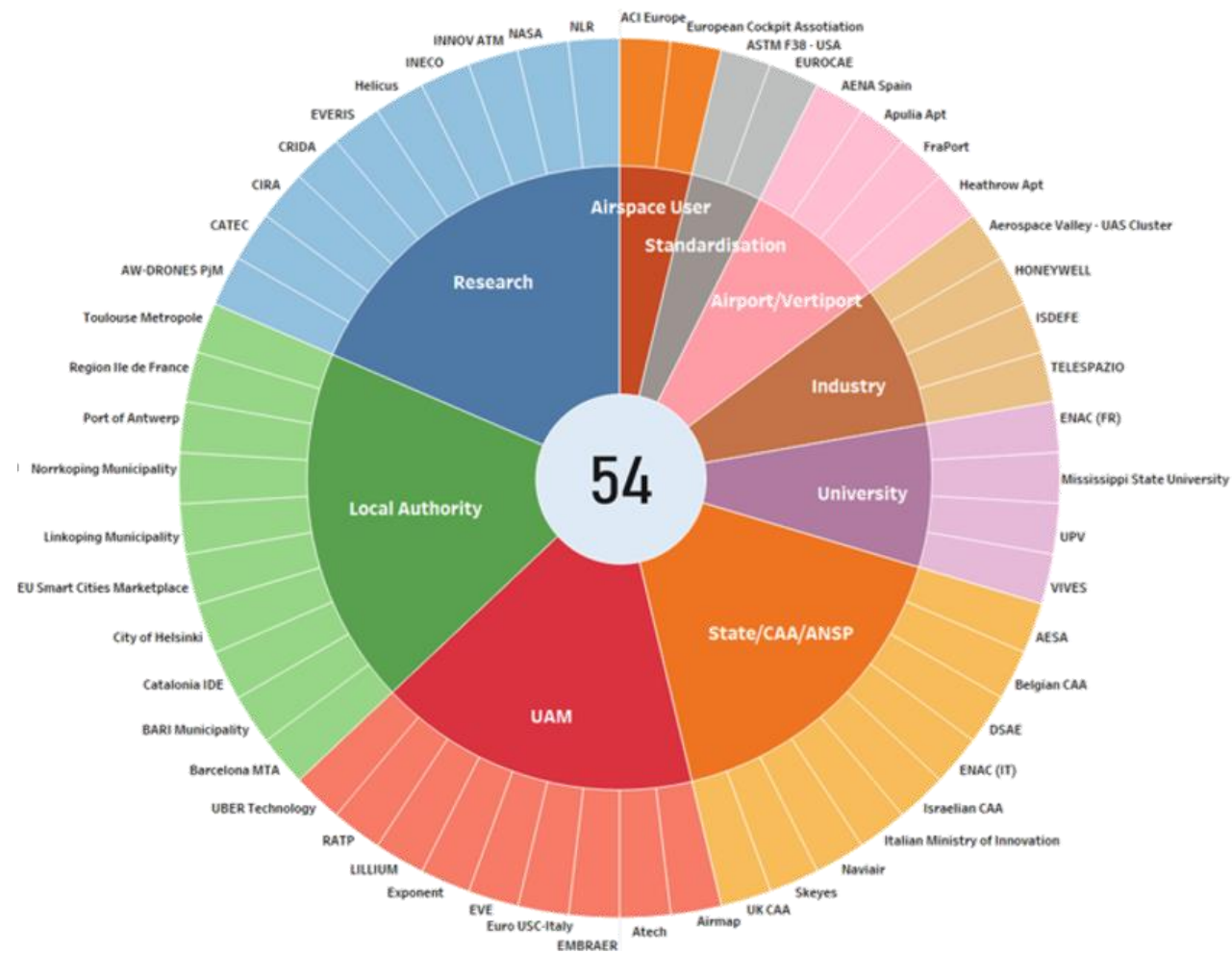
CORUS-XUAMには運航管理システムプロバイダー及びANSP（航空管制サービスプロバイダー）を中心に、30の空飛ぶクルマ及びドローン関連企業や学術・研究機関等が参画している

機体開発メーカー (計3団体)	インフラ関連企業 (計2団体)	ドローン・空飛ぶクルマ関連 ソリューション提供企業 (計2団体)	
VOLOCOPTER 機体開発メーカー (独) eHANG 機体開発メーカー (中) PIPISTREL 機体開発メーカー (スロベニア)	GROUPE ADP 空港運営会社 (仏) CITYMESH 5G等を用いた 通信ソリューション提供企業 (ベルギー)	HEMAV リモートセンシング サービス提供企業 (西)	S.A.B.C.A. ドローンの製造及び 3Dマッピング等 関連ソリューション提供企業 (ベルギー)
シンクタンク・コンサルティング関連企業 (計3団体)	学術・研究機関 (計5団体)		業界団体 (計1団体)
DTA ATM・UTM関連調査研究の 受託実績を多数有する コンサルティング企業 (伊) nais ATM・UTM関連調査研究の 受託実績を多数有する コンサルティング企業 (伊) IBG Independent Business Group ATM・UTM関連調査研究の 受託実績を多数有する コンサルティング企業 (スウェーデン)	DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt 独航空宇宙センター UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH カタルーニャ工科大学 (西) CRIDA ATM・UTM関連調査研究の 受託実績を多数有する、 ENAIREやマドリード工科大学等に よって設立されたNPO (西) aslogic ドローン自動化や ATM・UTM関連の調査研究を 受託した実績のある、 バルセロナ自治大学から スピノフした研究機関 (西)		AOPA your freedom to fly 航空機オーナー・ パイロット協会 (英)

出典：各種公開情報（CORUS-XUAM公式HP等）を基に作成

【参考】CORUS-XUAMのAdvisory Board参加プレイヤー

CORUS-XUAMのAdvisory Boardには、空飛ぶクルマ・ドローン関連企業に加え、欧州各地の行政・規制当局や研究機関等、幅広い領域のプレイヤーが参画している



出典：各種公開情報（CORUS-XUAM公式HP等）を基に作成



【参考】CORUS-XUAMにおける実証実験の概要

CORUS-XUAMでは既存ATMとU-spaceの相互運用性を検証するため、6つのデモンストレーションを実施予定（ただし、空飛ぶクルマによる旅客運送を対象ユースケースとしているのは、Re.Invent Air Mobilityのみと想定）

パリ（Re.Invent Air Mobility）



- パリ地域における空飛ぶクルマサービス構築にあたって空飛ぶクルマの機体開発及びエコシステム形成・規制検討を加速させることを目的に実施
- デモンストレーションにおいては産官学が協同で、離着陸・メンテナンス・充電等の空飛ぶクルマオペレーションを実際の航空環境を用いてテストし、エコシステム形成・規制に関する課題を検討・明確化する
- また、2024年のパリ五輪においてデモフライト等を実施することも志向

ロンドンシティ空港～ヒースロー空港 フランクフルト空港近郊



- 空港と都市部を結ぶ、既存航空機等が多く飛行している空域での飛行ルート策定及び当該空域における既存ATMとU-spaceの相互運用性検証を実施する予定
 - 英：ロンドンシティ空港・ヒースロー空港
 - 独：フランクフルト空港
- 特に空飛ぶクルマを用いたHEMS（ドクターヘリ等、ヘリコプターを用いた救命サービス）関連オペレーションにおけるコンフリクト管理も、検証対象となっている

リンショーピング～ ノーショーピング空港



- 約50km程度離れたリンショーピング～ノーショーピング空港間で、既存の道路上を空飛ぶクルマに自律飛行させるデモンストレーションを実施し、以下の項目を検証する予定
 - 既存ATMとU-spaceの相互運用性
 - 天候等の情報収集・分析
 - 緊急着陸に係る手順等
- デモンストレーションに先立ち、シミュレーションにてU-spaceと機体に搭載する衝突回避システムのケイパビリティの確認を実施予定

アントワープ港・ゼーブルッヘ港 （ドローン）



- 都市部（特にアントワープ港・ゼーブルッヘ港周辺）におけるUAM（ドローン）を用いた重要インフラ監視・点検ソリューションに係る安全運用ガイドライン策定を実施する
- デモンストレーションでは5Gを最大限活用し、ドローンで撮影したインフラの映像をリアルタイムで共有する
- また、近郊に国際空港が複数あるため、既存ATMとU-spaceの相互運用性も検証予定

ターラント・グロッターリエ空港 （ドローン）



- ドローンを用いた郊外の拠点間物流に係る安全運用ガイドライン策定を実施する
- また、ターラント・グロッターリエ空港内サンドボックスにてデモンストレーションを実施し、既存ATMとU-spaceの相互運用性等を検証予定
 - ENAV（運航管理サービスプロバイダー）
 - D-Flight（UTMサービスプロバイダー）
 - DTA（イタリア航空産業クラスター）
 - NAIS（シミュレーション提供企業）
 - Pipistrel（運航オペレーター）

カステイダフェルス （ドローン）



- バルセロナ空港近郊のカステイダフェルスにて、ドローンによる物品のdoor-to-door輸送につき、以下の検証項目を含むデモンストレーションを実施予定
 - 当該業務に用いるドローンとその他ドローンの飛行計画・オペレーションの管理
 - 補足情報（地理・天候等）の収集・分析
 - トラッキングデータの収集・分析
 - 既存ATMとU-spaceの相互運用性
 - 既存交通機関との相互運用性

④実施場所（ポントワーズ飛行場）

Re.Invent Air Mobilityにおいては、ポントワーズ飛行場にFATO及び誘導路等の基本的なインフラに加えて実物大の離着陸場関連施設も設置し、商用運航を見据えた実践的な実証実験が実施される

ポントワーズ飛行場



- 2021年の夏より開始された第1フェーズにおいて、ADPが実証実験に必要な基礎的なインフラを整備
 - FATO（Final Approach and Take Off）
 - 誘導路（格納庫とFATOを繋ぐため）
- 第2フェーズではSkyportsにより、以下の施設を含む実物大の離着陸場関連施設がFATO内に設置される予定（2022年 第2四半期完成予定）
 - 乗客がVertiportに到着してから保安検査を経て機体に搭乗するまでの一連の手続きをテストするためのターミナル
 - 機器の地上操作・機体の地上走行・充電・乗客の乗降を可能にする拡張したエアサイド

⑥ Re.Invent Air Mobilityにおける参加企業

Re.Invent Air Mobilityには、応募した150団体から、30*1の企業・団体が選定された

Vehicle Development (9団体)	Ground Infrastructure (4団体)	Airspace Integration (5団体)	Operations (6団体)	Public Acceptance (6団体)
航空機メーカー (仏) eVTOLメーカー (独) eVTOLメーカー (中) eVTOLメーカー (英) VTOLメーカー (仏) eVTOLメーカー (スロベニア) VTOL・電動システムメーカー (仏) eVTOLメーカー (米) 水素電気システムメーカー (星) eVTOLメーカー (独) 物流ドローンメーカー・オペレーター (米)	充電システムプロバイダー (スイス) セキュリティ・生態認証ソリューションプロバイダー (仏) 天候予測ソリューションプロバイダー (仏) 離着陸ポート製造・運用会社 (英)	学術機関 (仏) 学術機関 (仏) 航空エンジニアリング専門学校 (仏) トラッキングアプリ開発会社 (ベルギー) 測位システムベンダー (仏) 衝突防止システムベンダー (仏)	エアライン (仏) 操縦訓練機関 (カナダ) オンデマンドヘリプラットフォーム (仏) エンジニアリング訓練・メンテナンス (仏) メンテナンス会社 (仏) ビジネスジェット・ヘリエアライン (仏)	騒音環境技術評価センター (仏) 公立高等教育研究機関 (仏) 環境データサービスプロバイダー (濠) 国立研究センター (仏) モビリティ研究大学センター (米) 王立コンサルティング・研究センター (オランダ) 王立コンサルティング・研究センター (オランダ)

*1：Re.Invent Air Mobility公式HPのプレスリリースにおける団体数。実際の組織数とは異なる場合がある（例：Berkeley・Nextorは1団体としてカウント）

出典：各種公開情報（Re.Invent Air Mobility公式HP等）を基に作成

⑤スケジュール及び⑥主催者

空飛ぶクルマ及びドローンの社会実装を目指すUrban Air Mobility (UAM) Initiative (UIC2) は、スマートシティを実現するためのプログラムであるSmart Cities Marketplaceの下で活動している

Smart Cities MarketplaceとUIC2の概要



Smart Cities Marketplace*1

欧州におけるスマートシティの実現を促進するため、スマートシティのステークホルダー（産業界、地方公共団体、研究者、投資家など）を提携させることを目的としたプログラム。European Commissionが主催

Sustainable Urban Mobility Action Cluster

Urban Air Mobility Initiative

空飛ぶクルマの活用に向けて、空飛ぶクルマに係る多様なステークホルダー（企業・地方公共団体等）から成るコミュニティを形成し、空飛ぶクルマの活用に向けた実証プロジェクトを促進するイニシアチブ

Electric Vehicles for Smart Cities and Communities Initiative

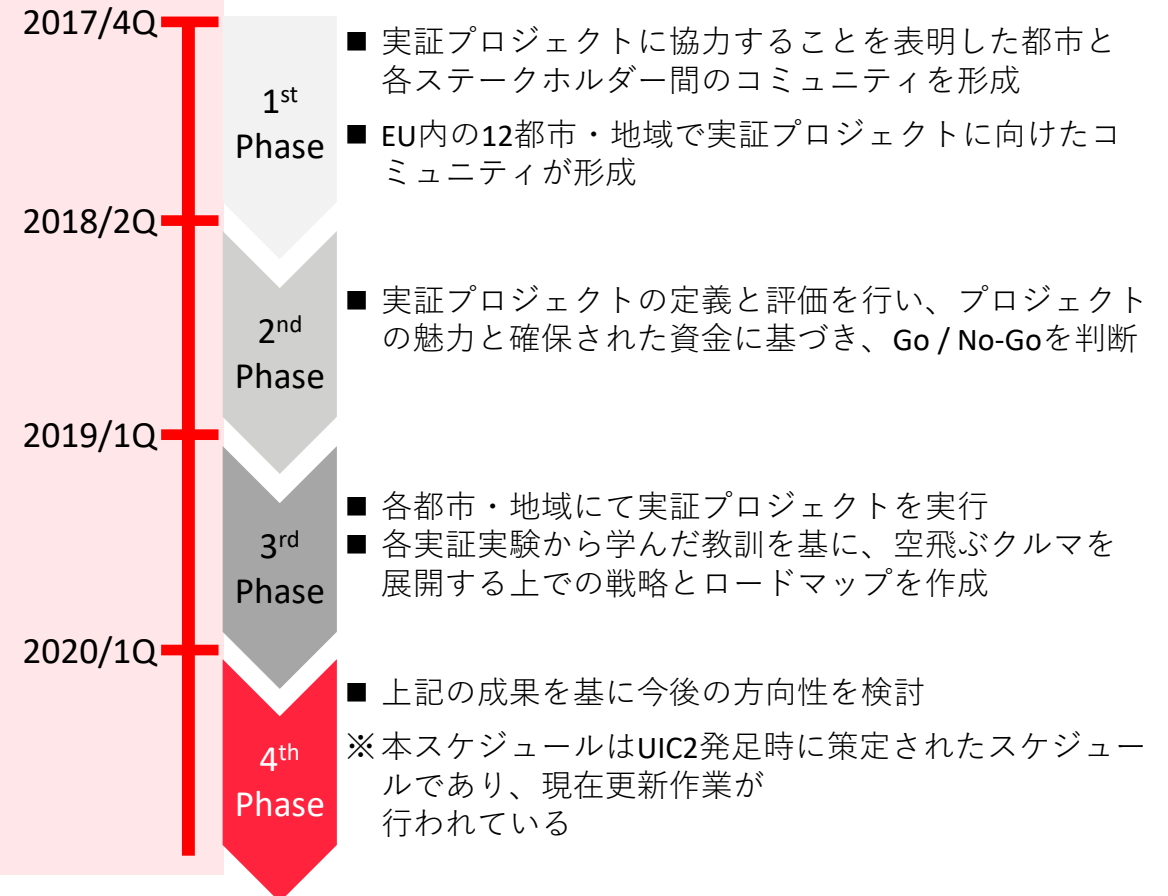
New Mobility Services Initiative

Intelligent Mobility For Energy Transition (終了)

Citizen Focus Action Cluster

... 計6 Action Cluster

UIC2の活動スケジュール（今後更新される予定）



*1：“Marketplace of the European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities”（EIP-SCC）及び“Smart Cities Information System”（SCIS）が統合

出典：各種公開情報（Smart Cities Marketplace公式HP等）を基に作成

⑥UIC2に加盟している都市・地域 (1/2)

UIC2はUAM（空飛ぶクルマ及びドローン）の実装に取り組む地方自治体の座組であり、32都市・地域（EU30都市、EU外2都市）が参加している

#	都市・地域	国	具体的な実証実験計画の有無
1	アントワープ	ベルギー	○
2	ヌーベル・アキテーヌ	フランス	○
3	トゥールーズ広域連合	フランス	○
4	ジュネーブ	スイス	○
5	インゴルシュタット	ドイツ	○
6	北ヘッセン	ドイツ	○
7	ハンブルグ	ドイツ	○
8	エンスヘデ	オランダ	○

#	都市・地域	国	具体的な実証実験計画の有無
9	MAHHL（マーストリヒト、アーヘン、ヘールレン、ハッセルト、リエージュ）	オランダ、ドイツ、ベルギー	○
10	パリ	フランス	—
11	プロバンス＝アルプ＝コートダジュール	フランス	—
12	エクス・マルセイユ広域連合及び南部地域	フランス	—
13	マドリード	スペイン	—
14	マラガ	スペイン	—
15	オックスフォードシャー	イギリス	—
16	ダラム	イギリス	—

出典：各種公開情報（UIC2公開資料等）を基に作成



⑥UIC2に加盟している都市・地域 (2/2)

UIC2はUAM（空飛ぶクルマ及びドローン）の実装に取り組む地方自治体の座組であり、
32都市・地域（EU30都市、EU外2都市）が参加している

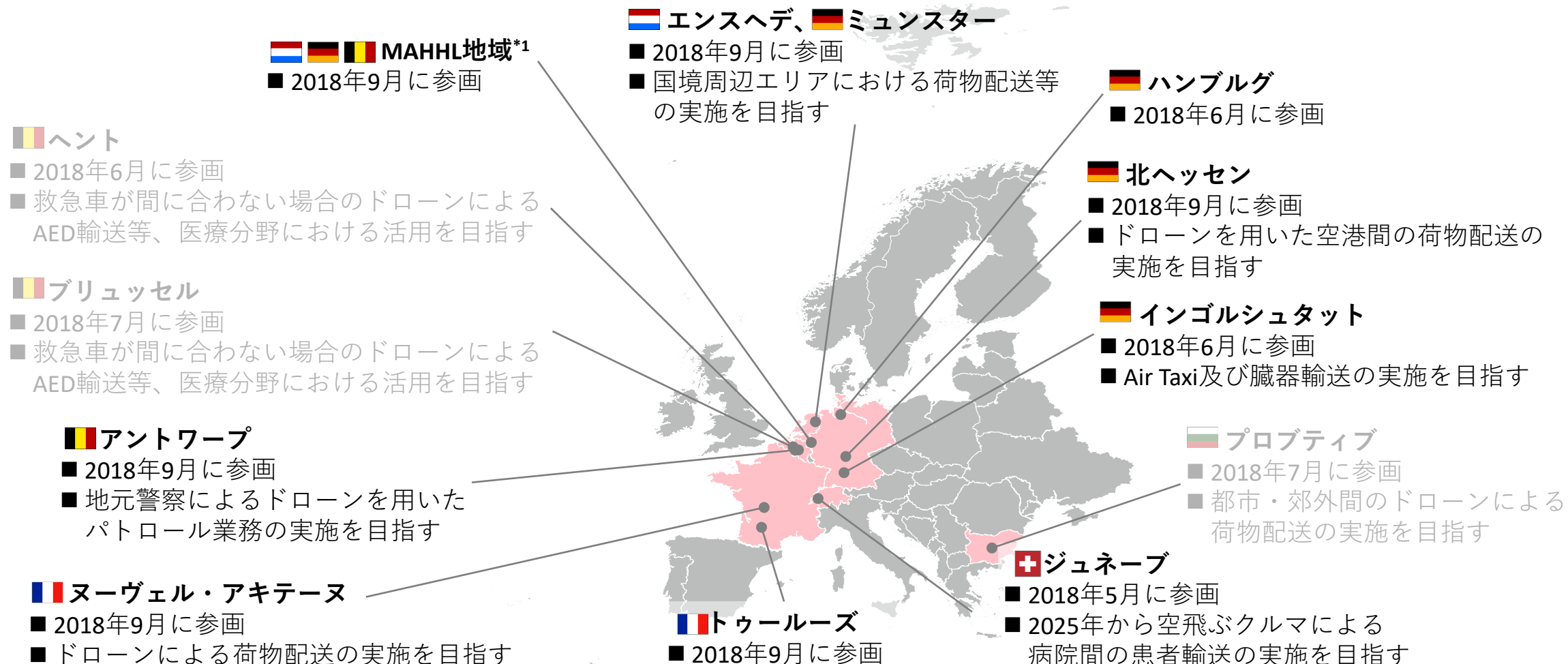
#	都市・地域	国	具体的な実証実験計画の有無
17	アムステルダム	オランダ	—
18	エガレオ	ギリシャ	—
19	トリカラ	ギリシャ	—
20	トリノ	イタリア	—
21	バーリ	イタリア	—
22	タンペレ	フィンランド	—
23	ストックホルム	スウェーデン	—
24	リュブリャナ	スロベニア	—

#	都市・地域	国	具体的な実証実験計画の有無
25	オウル	フィンランド	—
26	GZM広域連合	ポーランド	—
27	ポルト	ポルトガル	—
28	ノルヒェーピング	スウェーデン	—
29	アルビ	フランス	—
30	サラゴサ	スペイン	—
31	三重県	日本	—
32	マサチューセッツ州	アメリカ	—

出典：各種公開情報（UIC2公開資料等）を基に作成

【参考】UIC2における実証実験計画の概要（2018年10月時点）

2018年10月時点では、12の実証実験計画が発表されていた








*1: マーストリヒト（オランダ）、及びアーヘン（ドイツ）、ヘルレン（オランダ）、ハッセルト（ベルギー）、リエージュ（ベルギー）一帯の地域を指す

出典：各種公開情報（Smart Cities Marketplace公式HP等）を基に作成

空飛ぶクルマを用いる実証実験を行うと想定される都市・地域の取組

特にバイエルン（インゴルシュタット）とMAHHL地域は、ドイツ運輸・デジタルインフラ省と「UAM」の社会実装に向けて協力する旨のMoUを締結したほか、空飛ぶクルマに係るプロジェクトを進行させている

都市・地域	国	取組内容
MAHHL地域	 オランダ	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドローン（無人航空機）による救難サービス及びエアタクシー事業（drones for emergency services and taxi）に係るデモンストレーション実施を志向 ■ アーヘン市がドイツ運輸・デジタルインフラ省と耐空性証明のフレームワーク策定やポートの建設に係る関係各所との調整、既存運航管理とのインテグレーション等を念頭に置き、「UAM」の社会実装促進に向けて協力する旨のMoU*1を締結 ■ また、アーヘン市は「SkyCabプロジェクト」を立ち上げ、MAHHL地域において、既存交通インフラとのインテグレーションも見据えたエアタクシー事業のコンセプト策定等に取り組んでいる
	 ドイツ	
	 ベルギー	
バイエルン (インゴルシュタット)	 ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ■ ドローン（無人航空機）による医療活動補助及びエアタクシー事業（drones for medical assistance and taxi）に係るデモンストレーション実施を志向 ■ ドイツ運輸・デジタルインフラ省と耐空性証明のフレームワーク策定やポートの建設に係る関係各所との調整、既存運航管理とのインテグレーション等を念頭に置き、「UAM」の社会実装促進に向けて協力する旨のMoU*1を締結 ■ 空飛ぶクルマの検討会（Ingolstadt UAM Initiative）を立ち上げ、インゴルシュタット市内における空飛ぶクルマのユースケース策定や実証実験の実施是非に係る検討に取り組んでいる
ジュネーブ	 スイス	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現状、UIC2参加時に「ドローン（無人航空機）による救急救命活動及びエアタクシー事業（drones for ambulance and taxi）に係るデモ実施を志向」している旨を発表した以外の活動は確認されず

*1：ハンブルグやヘッセンも署名している。なお、当該MoUにおける「UAM」は、空飛ぶクルマに加えてドローンも含んでいると想定

出典：各種公開情報（ドイツ運輸・デジタルインフラ省公式HP、インゴルシュタット市公式HP、アーヘン市公式HP等）を基に作成

SkyCabプロジェクトの概要

アーヘン市はコンソーシアムにて、MAHHL地域におけるエアタクシー事業のコンセプト策定及び空飛ぶクルマ（SkyCab）開発に向けたサブスケールモデルの作成、当該モデルによるデモ実施に取り組む

全体の概要

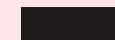
実証実験の名称	SkyCab
実証実験の背景・目的	<ul style="list-style-type: none"> ■ MAHHL地域（特にMaas川及びRhine川、Ruhr川周辺）における、既存交通インフラとのインテグレーションも見据えたエアタクシー事業のコンセプト策定 ■ 空飛ぶクルマ（SkyCab）開発に向けた各種データの収集
スケジュール	■ 2020/2-2022/12
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既存交通インフラの利用動向及び対象地域のニーズを踏まえた、空飛ぶクルマの導入可能性検討 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 経済的・効率的な飛行ルートの検討・策定 ➢ 離着陸場設置に最適な場所の検討・選定 ➢ 初期検討においては、North Rhine-Westphalia州・EUREGIO地域にある都市を結ぶルートを想定 ■ 飛行可能なサブスケールモデルの作成（あわせてデジタルモデルも作成） ■ サブスケールモデルを用いたデモンストレーションの実施 ■ パブリックコメントの収集及び社会受容性の向上

実施体制

<コンソーシアムメンバー>



アーヘン市（主催）



FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
アーヘン応用科学大学
（独）



BRAUNWAGNER
自動車等の設計サービス企業
（独）（SkyCabの設計を担う）



RLE INTERNATIONAL

自動運転を含む
自動車関連ソフトウェア企業
（独）



スマートモビリティ
関連ソフトウェア企業
（独）



デュッセルドルフ・
メンヘングラート
バッハ空港（独）



総合系コンサルティング企業（独）



FEVグループにおいて、
自動車等の設計サービスを提供（独）

コンソーシアムのサポート



RAS
Rheinland Air Service
MRO事業者
（独）



メンヘン
グラートバッハ市



Nahverkehr Rheinland
公営鉄道企業
（独）



FEVグループにおいて、
ハード・ソフト設計に係る
コンサルティングを提供

出典：各種公開情報（ドイツ運輸・デジタルインフラ省公式HP、SkyCabプロジェクト公式HP等）を基に作成

Ingolstadt UAM Initiativeの概要

インゴルシュタット市はECのUIC2に参加し、産官学が連携したうえでユースケースや課題について議論を行っており、今後実際に空飛ぶクルマの実証実験を行うかどうかを決定する

全体の概要

Ingolstadt UAM Initiative

実証実験の名称

実証実験の背景・目的

- デジタル化戦略の一環として、デジタルモビリティのテストフィールドを提供することを目的に、インゴルシュタット市はECのUIC2に参加を表明
- モビリティソリューションの研究及び実証の中心となり、技術競争力及び地元雇用を強化

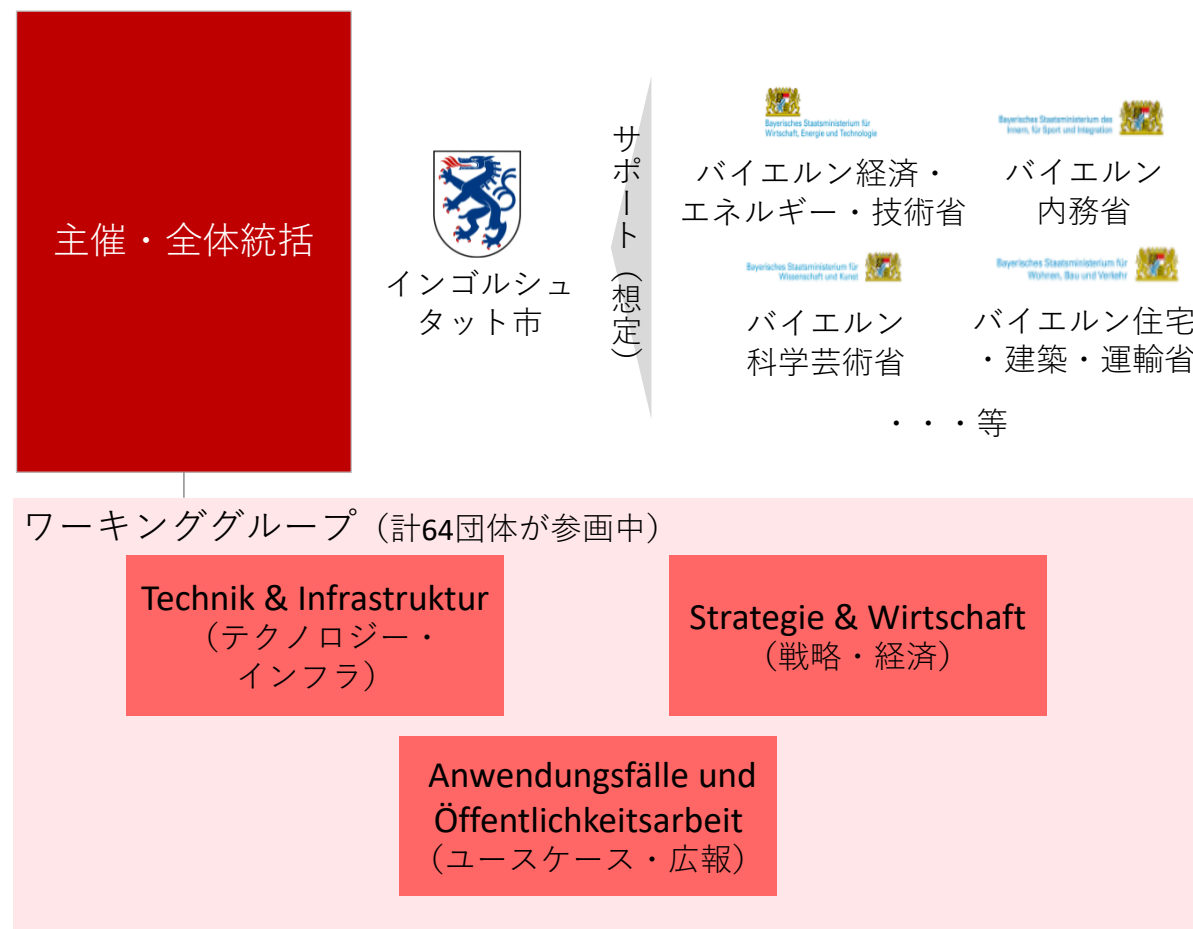
スケジュール

- 2018/6 : UIC2参加表明
- 2018/7-8 (Phase 1) : 参加者募集
- 2018/8- (Phase 2) : 半年に1回のペースでWS開催

実施内容

- 産官学が連携したうえで、ドローン・空飛ぶクルマのユースケースを検討し、実現に向けた課題（資金調達、安全性、騒音、規制等）について議論を行う
 - ①エアタクシー
 - ②血液や臓器の輸送・救済サービス
 - ③公安
- Phase 2が終了した段階で、実際に実証実験を行うかどうかの決定をする

実施体制



Ingolstadt UAM Initiativeの参画企業・団体 (1/4)

Ingolstadt UAM Initiativeには産官学から多数のプレイヤーが参画し、より多面的な検討が実施されている

空飛ぶクルマ・ドローン関連企業 (計15団体)

機体開発メーカー
(仏・独)

Airbus 法務責任者
(仏・独)

機体開発メーカー (独)

ドローン開発メーカー (独)

ドローン開発メーカー
(独)

航空機エンジンメーカー
(独)

自動車メーカー
(独)

Audi 労使協議会 (独)

ドローン開発メーカー
(AEDや血液の輸送も志向)
(独)

素材メーカー
(独)

航空機・ヘリコプターの
構造品メーカー (独)

デザインメーカー
(伊)

内装・緊急脱出装置メーカー
(独)

プロトタイプ・治工具の
試作品・テストサービス等
提供企業 (独)

リモートセンシング等、
ドローン関連ソリューション
提供企業 (独)

運航管理関連企業 (計6団体)

ATM・UTMシステム
プロバイダー (西)

UTMシステムプロバイダー (独)

各種シミュレーション提供企業
(独)

ATM関連システムメーカー (独)

UTMシステムプロバイダー (独)

ATM関連システムメーカー・
サイバーセキュリティ
ソリューションプロバイダー
(独)

ポート関連企業 (計3団体)

ポート開発・運用企業
(英)

ミュンヘン国際空港
(独)

インゴルシュタット・マンヒング空港 (独)
(主に軍事用のテストサイトとして使用されている模様)

Ingolstadt UAM Initiativeの参画企業・団体 (2/4)

Ingolstadt UAM Initiativeには産官学から多数のプレイヤーが参画し、より多面的な検討が実施されている

シンクタンク・コンサルティング関連企業 (計13団体)



戦略系
コンサルティング企業
(独)



ドローンやヘリコプター
運用に係るAIソリューション
提供企業 (独)



インゴルシュタット市及びAirbus、
Audi等によって設立され、
市のデジタル化等産官学横断型の
プロジェクトに取り組むPPPの団体
(独)



製品開発・テスト、
ITソリューション領域を
対象とするコンサルティング企業
(独)



IT領域に特化した
コンサルティング企業
(独)



主に製造業・IT領域を
対象としたコンサルティング企業
(アクセンチュアグループ)
(独)



航空機システム、燃料、
オペレーション等に係る
研究機関 (独)



IT領域に特化した
コンサルティング企業
(独)

医療関連団体 (計2団体)



バイエルン赤十字
(独)



インゴルシュタット総合病院
(独)



バイエルン州のイノベー
ション促進を目的とする
シンクタンク・ファンド
(バイエルン経済・
エネルギー・技術省傘下)
(独)



航空機の騒音に係る研究・
コンサルティング企業
(独)



メディアソリューション提供企業
(Samsungグループ) (独)

その他企業 (計3団体)



既存交通手段 (特に自動車) に係る
データ解析・コンサルティング企業
(独)



スマートシティやDX、
ヘルスケア領域等を
対象とする研究機関 (西)



インゴルシュタット市営交通会社
(バス・鉄道等を運営)



ドイツ鉄道
(独)



家電等の小売企業
(独)

Ingolstadt UAM Initiativeの参画企業・団体 (3/4)

Ingolstadt UAM Initiativeには産官学から多数のプレイヤーが参画し、より多面的な検討が実施されている

EU・ドイツ政府関連機関 (計6団体)



欧州航空安全期間



欧州航空航法安全機構



ECが支援するスマート
シティ促進プログラム



独航空宇宙センター
(DLR)



独運輸・デジタルインフラ省



独空軍
航空機・航空機技術センター

バイエルン州関連機関 (計7団体)



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Energie und Technologie

バイエルン経済・
エネルギー・技術省



バイエルン住宅・
建築・運輸省



バイエルン内務省



バイエルン科学芸術省



バイエルン州所管の
航空産業クラスター



バイエルン州政府
公認の州民団体



ミュンヘン・バイエルン州
北部商工会議所

インゴルシュタット市・その他行政関連機関 (計6団体)



インゴルシュタット市



アイヒシュテット市



プファッフェンホーフェン・
アン・デア・イルム市



ノイブルク・
シュロベンハウゼン郡



バイエルン州が設立し、
インゴルシュタット市政府が
運営するベンチャー企業支援団体
(AudiやContinentalがサポート)



ドイツ最大の労働組合組の
インゴルシュタット支部

Ingolstadt UAM Initiativeの参画企業・団体（4/4）

Ingolstadt UAM Initiativeには産官学から多数のプレイヤーが参画し、より多面的な検討が実施されている

教育機関（計3団体）



アイヒシュテット・インゴルシュタット・カトリック大学（独）



Technische Hochschule
Ingolstadt

インゴルシュタット工科大学（独）



Handwerkskammer
für München und Oberbayern

Bildungszentrum Ingolstadt

インゴルシュタット職業訓練所（独）

Ingolstadt UAM Initiative (Phase 2) で開催されたWS及び討議内容

Ingolstadt UAM Initiativeでは、半年に1回程度の頻度でワークショップ（WS）が開催され、各ワーキンググループやプロジェクトの進捗状況を報告する等して情報交換を行っている

日程	会議名	討議内容
2018/7/25	第1回UAMネットワーク会議	<ul style="list-style-type: none"> ■ ワーキンググループの形成 ■ マンヒング空港にテストフィールドを設置することの合意
2018/10/26	第2回UAMネットワーク会議	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各ワーキンググループの作業進捗を報告 ■ 今後の進め方について検討
2019/3/11	第3回UAMネットワーク会議	<ul style="list-style-type: none"> ■ インゴルシュタット市庁舎広場におけるCityAirbusのプレゼンテーション
2019/7/12	第4回UAMネットワーク会議	<ul style="list-style-type: none"> ■ 個別プロジェクトの詳細発表 ■ 飛行の安全性と規制についての議論
2019/11/19	第5回UAMネットワーク会議	<ul style="list-style-type: none"> ■ 完了プロジェクトの最終発表及び既存プロジェクトの進捗報告 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「OBUAM」 (バイエルン州における地方公共交通機関の補足として、UAMの長期的な適用可能性に関する研究プロジェクト) ➢ 「INCITY-TakeOff」 (Vertiport/Vertistop等、離着陸場に関するプロジェクト)
2020/6/22	第6回UAMネットワーク会議	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ingolstadt UAM Initiativeを拡大するための戦略の初期結果を発表 ■ EASAによる規制プロセスと進行中の計画に関する報告 ■ 既存プロジェクトの進捗報告 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「GABi」 (エアモビリティの社会受容性に関するプロジェクト) ■ 仮想WSの開催 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 標準化と規制、ロジスティクス、データ取得、統合とインフラストラクチャ、旅客輸送
2020/12/21	第7回UAMネットワーク会議	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既存プロジェクトの進捗報告 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「MEDinTime」 (病院間の薬輸送に関するプロジェクト)
2021/7/12	第8回UAMネットワーク会議	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマの最新開発状況について情報共有

出典：各種公開情報（Ingolstadt UAM Initiative公式HP等）を基に作成

Future of Mobility : Regulatory Sandbox Challengeの概要

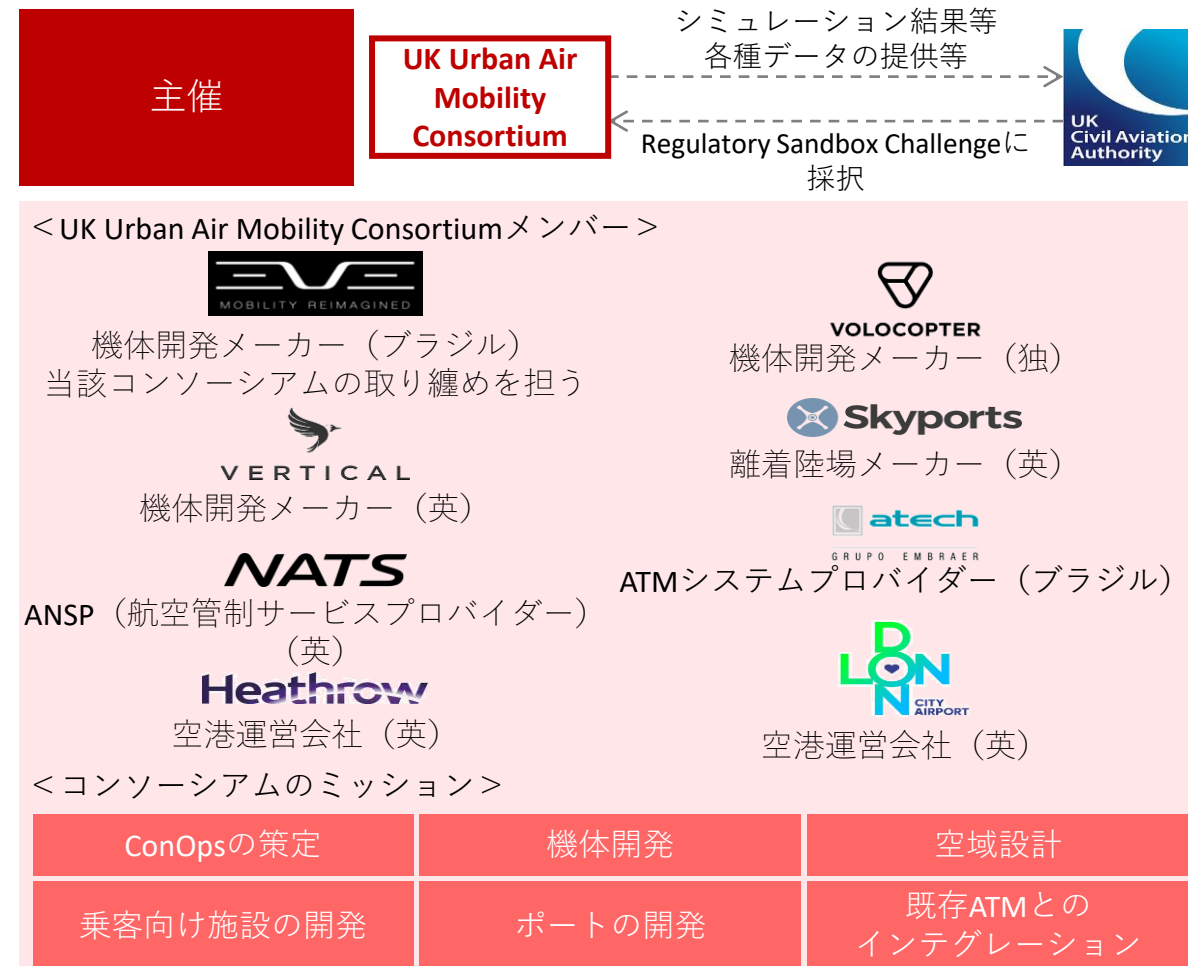
イギリスでは空飛ぶクルマのConOps策定に向け、航空局（CAA）とUK Urban Air Mobility Consortiumが連携して、ロンドンにおける空飛ぶクルマを用いた輸送方法を調査・シミュレーションする予定

全体の概要

実証実験の名称	Future of Mobility : Regulatory Sandbox Challenge (UK Urban Air Mobility Consortiumと連携)
実証実験の背景・目的	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空飛ぶクルマにつき、実際の条件下で安全・セキュリティ・消費者保護等の観点から実現可能性を確認する ■ 空飛ぶクルマの運用規則の要件を整理する
スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現状、具体的なスケジュールは確認されず <ul style="list-style-type: none"> ➢ 2021/1/20 : UK Urban Air Mobility ConsortiumをFuture of Mobility : Regulatory Sandbox Challengeに採択 ➢ 2021/9/2 : 社会受容性向上を目指した空飛ぶクルマの周知パンフレットを公開 ➢ 2021/10/19 : 既存空域とのインテグレーションに係る課題及びそれに対する施策を発表
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空域設計や運用手順、各種インフラの要件を含むConOpsを策定する <ul style="list-style-type: none"> ➢ 策定に際しては自治体と協力し、ロンドンシティ空港・ヒースロー空港間で輸送方法の調査・シミュレーションを行う ■ 得られたデータを用いて、騒音等、地域コミュニティに優しい規制策定や、今後の飛行テストに必要な手順を策定する等、空飛ぶクルマを用いた輸送の実現に向けた準備に取り組む

出典：各種公開情報（UK Urban Air Mobility Consortium公式HP等）を基に作成

実施体制



UK Urban Air Mobility Consortiumが想定する飛行ルート

UK Urban Air Mobility Consortiumはヒースロー空港・ロンドンシティ空港間を結ぶルート进行を想定
 実際のルートは未確定と見られるものの、地域の特性上テムズ川上・沿いを飛行するものと推察



凡例
 ● : 調査対象
 ● : 主なランドマーク



ヒースロー空港

国際利用者数世界2位（2019）の
 英国最大空港。騒音規制が厳しいことで有名



ロンドンシティ空港

パリ・アムステルダム等への
 ビジネス向けチャトル便が多数運航

シンガポールにおける空飛ぶクルマ関連の政府動向

シンガポールは、2030年の都市交通構想（“Smart Mobility 2030”）を策定。また、UTMの技術開発に関する提案要求やEASAとCAASの連携等、ドローン・空飛ぶクルマの実装に向けた動きがある

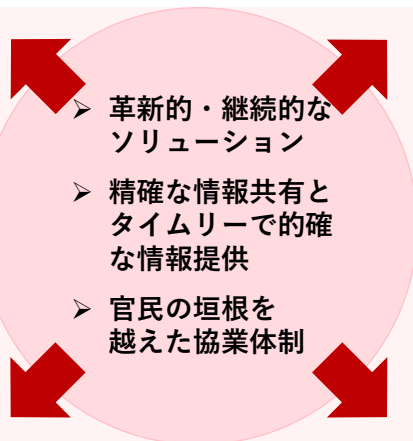
“Smart Mobility 2030” ITS: Intelligent Transport Systems

Informative

高度な情報収集・処理を通じた精確かつ的確なデータ提供

環境負荷の低い都市交通への転換

Green Mobility



Interactive

最適な公共交通機関の管理と交通状況のコントロール

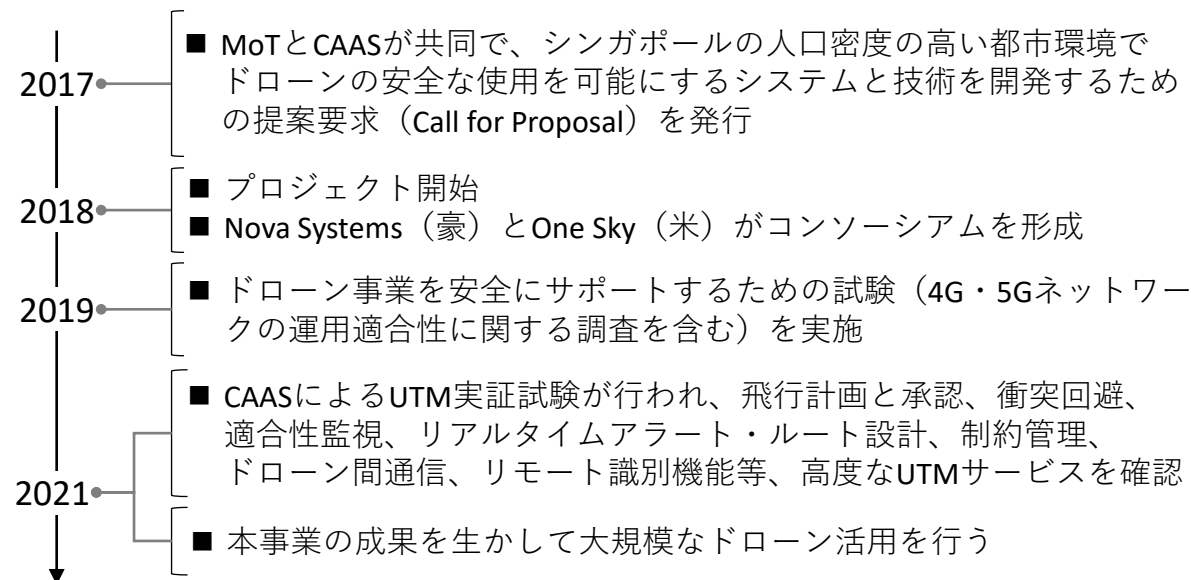
コネクテッドなモビリティ・インフラの推進と自動運転実用化への取り組み

Assistive

- 革新的・継続的なソリューション
- 精確な情報共有とタイムリーで的確な情報提供
- 官民の垣根を越えた協業体制



UTM技術開発の提案要求（Call for Proposal）



EASAとCAASの連携



- 2020年に、EASAとCAASが耐空証明に関する作業協定を改定
 - 空飛ぶクルマの開発等航空業界におけるイノベーションを促進するため、指定された要件が満たされている場合に限り、CAASはEASAが発行した型式証明を受け入れる
- ※ EASAとCAASは、既に「航空製品の安全性」及び「整備施設の認定」におけるWorking Arrangement（WA）を締結済

出典：各種公開情報（Smart Mobility 2030 ITS Strategic Plan for Singapore: Land Transport Authority and Intelligent Transport Society Singapore等）を基に作成

シンガポールにおける機体開発メーカーの動向

シンガポールはスマート国家を目指す文脈で空飛ぶクルマを重要視しており、CAASは民間企業との連携を通じて空飛ぶクルマの実装化を目指している

シンガポールにおける機体開発メーカーの動向



- 2019年、Volocopterはシンガポールの中心部でマリーナベイエリアを巡る空飛ぶクルマの実証実験を実施
- Economic Development Board (EDB) 及びCivil Aviation Authority of Singapore (CAAS) と協力の上、2023年までにシンガポールでエアタクシー事業を開始することにコミット
 - ローンチに向けてVolocopter Asiaを設立し、50人程度から成る実施体制を構築（含：パイロット、エンジニア、オペレーションスペシャリスト、ビジネスマネジャー）すると共に、2026年までに200人体制に拡張させる予定
- 2022年、シンガポールにおける社会実装のロードマップを発表。その中で段階的に3つのユースケースを実装する旨を公表
 - 2024年 : 周遊飛行（マリーナベイ）
 - 中期 : 出張者及び通勤者向けルート（マリーナサウス～インドネシア・マレーシアの経済中心地）
 - 長期 : 出張者及び通勤者向けルート（チャンギ空港～インドネシア・マレーシアの経済中心地）



- 2020年、AirbusとCivil Aviation Authority of Singapore (CAAS) は、シンガポールにおける都市型航空交通サービス及びプラットフォームの実現を目的とした覚書を締結
 - 都市型航空交通サービスを定義及び開発
 - 社会受容性の向上、基準の策定及び安全なフレームワークの確立
 - 最先端の貨物・旅客輸送ソリューションを含む、都市型航空交通サービス実現可能性及び要件を調査



- 2021年、EVEはシンガポールを拠点とするAscent（オペレーターと乗客のマッチングシステム提供）とパートナーシップを締結し、アジア太平洋地域（バンコク、マニラ、メルボルン、シンガポール、東京）におけるエアタクシーサービスの提供を目指す
 - EVEは、Ascent向けに最大100機の空飛ぶクルマを配備することを計画（年間最大10万時間の飛行時間を提供）
 - Ascentは、エアタクシーのチケットを販売すると共にアジア太平洋のパートナー等と協力してエアタクシーを運航

世界で最も優れたスマート国家を目指すシンガポールのビジョンに適合しているため、CAASは民間企業と協力して空飛ぶクルマの有益な開発を支援する



Director General of CAAS

シンガポールには、シームレスなモビリティに対する強い需要があり、空飛ぶクルマの実用化に積極的である。地元企業との連携を通じてシンガポール市場への参入を強化する



Head of EVE

出典：各種公開情報（Airbus, Volocopter, EVEニュースリリース等）を基に作成

ドバイにおける空飛ぶクルマ関連の政府動向

ドバイは2030年までにモビリティの25%を自動化する方針のもと、
ドローンの実装化を目指すスカイドームプロジェクト及びその推進のための法律を策定

ドバイにおける空飛ぶクルマ関連の政府動向



Dubai Self-Driving Transport Strategy & Roadmap

2030年までにモビリティの25%を自動化する方針

スカイドームプロジェクト

- Dubai Civil Aviation Authority (DCAA) が主導するプロジェクトであり、ドバイを滑走路やミニチュア空港を介して場所や建物を接続するドローンの仮想空域インフラにすることを目的とする
 - ① ドローンシステムのポリシーを作成
 - ② 地上のインフラ及び空港・ステーションに関するマスタープランを作成
 - ③ ドローンが国内空域やその他関連する政府サービスを使用するための統合スマートプラットフォームを検討

ドバイシールド

- ドローンの航空管制システム、ドローン使用に関連するセキュリティを管理するプロジェクト

法律（2020年法律第4号）

- 2020年、DCAAによって発行されたスカイドームプロジェクトを推進するための新しい法律（2020年法律第4号）を通過させた
- ドローンに関連する証明書・許可、NOC・検査サービスのライセンス付与・発行のための統合フレームワーク及び事故や事件を調査するための法制度

ドバイにおける機体開発メーカーの動向

ドバイは、自律型エアタクシーを提供する世界初の都市を目指して民間企業と協力しているものの、近年は目立った進捗はない

ドバイにおける機体開発メーカーの動向


VOLOCOPTER

- 2017年、VolocopterとRoads and Transport Authority (RTA) は、ドバイにおける自律型エアタクシーサービスを評価するため、5年に亘る実証実験プログラム契約を締結
 - ▶ 同年、ドバイは世界初の自律型エアタクシーの実証実験を実施
- 2019年、RTAとVolocopterは二人乗りのエアタクシーのローンチに関する署名を締結


EHANG

- 2017年、EHangとRoads and Transport Authority (RTA) は、自律型の空飛ぶクルマEHang184を共同で宣伝・導入するパートナーシップを発表
- Dubai Civil Aviation Authority (DCAA) は、必要な安全基準の定義、トライアル許可証発行、機体の検査に協力
 - ▶ DCAAのテストサイトにおいて、実証実験を実施済

- UAEは、2030年までにモビリティの25%を自動化する方針であり、自律型エアタクシーを提供する世界初の都市になることを目指している
- RTAは民間企業と協力して、自律型エアタクシーを提供できるようにすると共に、DCAAと協力して規制及びガイドラインの作成を行う



CEO of RTA

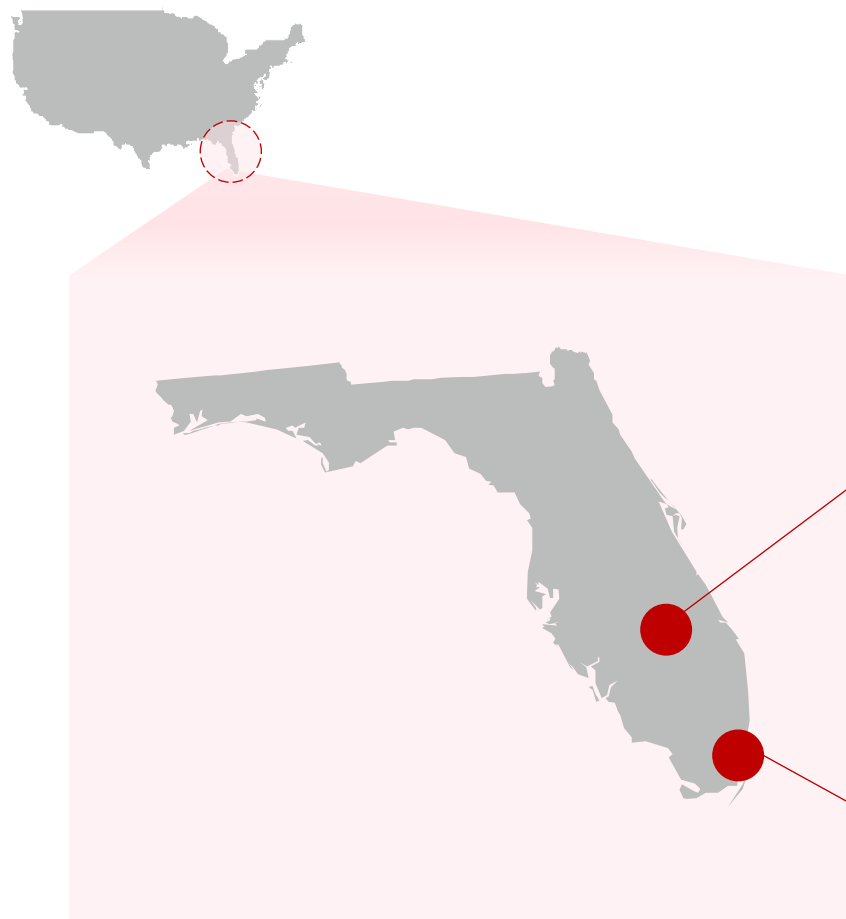
- 2017年、RTAはドイツのVolocopterと中国のEHangによって開発された空飛ぶクルマの初期プロトタイプを使用したデモンストレーションを実施した
- **しかし、ドバイの都市空港交通計画は沈黙しているようであり、それ以上の進展はほとんど見られない**



有識者

フロリダ州における各自治体（市）の動向

フロリダにおいては州政府が主導する取り組みは確認されないものの、同州所在の各自治体（市）が主体となって、独自に活動を行っている



【Orland（オーランド市）】

■ 2025年の社会実装を目指し、実装までのステップや飛行ルート候補及びポートの所在地候補を記載したホワイトペーパーを発表

➤ 実装までのステップ

- ① ヘリコプターを用いたパイロットテスト
- ② 飛行空域のシミュレーション・テスト
- ③ 空飛ぶクルマを用いたパイロットテスト
- ④ 2025年：社会実装

➤ ポートの所在地候補

- ✓ オーランド国際空港
- ✓ Lake Nona（Tavistock Development Companyが開発したオーランド市内の計画都市）
- ✓ Walt Disney World Resort
- ✓ Universal Orlando Resort

■ 上記に関連し、2020/11/11にLilium（独）とTavistock Development Company（米、不動産開発企業）と提携を発表。

2025年にオーランド市内のLake Nonaからサービス展開することを志向している

■ 2021/5にエアタクシー事業の実装方法等を検討することを目的とした協定をNASAと締結（National Campaignの実証候補地となる可能性あり）

【Miami（マイアミ市）】

■ 2021/3/9にArcher（米）が、2024年までにマイアミ市で空飛ぶクルマを実装するというコミットメントを発表

■ Archerはマイアミ市と協力して、当該地域における都市内交通手段及び観光目的を主とした空飛ぶクルマ関連サービスの展開を志向している

1. 要約
2. 海外の先行事例の調査
 - 2.1 各実証実験プログラム比較サマリ
 - 2.2 日本における実証構想への示唆
3. 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定
 - 3.1 実証実験の概要（案）
 - 3.2 実証実験の実施内容（案）
 - 3.3 スケジュール（案）
- ▶ 4. **Appendix**
 - 4.1 海外の先行事例の調査
 - 4.2 日本における実証構想（案）・実証計画（案）の策定

「1 飛行計画の策定・遵守」における運航方法・実施場所（案）

「1 飛行計画の策定・遵守」における各年度の運航方法・実施場所（案）は以下の通り

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
運航方法	実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ向けの飛行計画内容を検討・定義する 運航の多頻度・高密度化も踏まえた飛行計画策定・実行に係る手順の実現性を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行計画策定・実行に係る手順の実現性を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）への進入を考慮した飛行計画を策定し、飛行計画に基づいた管制圏への進入方法の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 2024年度までの検討結果を統合し、その実現性を検討する 第三者・物件上空における空飛ぶクルマの飛行に係る飛行計画を策定し、更新の要否及び内容を検証する
	使用機体*1	<ul style="list-style-type: none"> ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン
	運航機体数	<ul style="list-style-type: none"> 1機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機
	操縦方法	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦
	飛行ケース	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行
	運航頻度	<ul style="list-style-type: none"> 単発 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定)
	運航形態	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航
	飛行高度*2	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上
	運用気象状態	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態
実施場所	空域	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG） 	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG） 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD） 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）
	地上の状況	<ul style="list-style-type: none"> テストフィールド等 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド） 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含む陸地又は海上

*1：空飛ぶクルマの認証状況に等により、適宜にヘリコプター又は大型ドローンによる代替を検討する

*2：実証実験内容によっては、最低飛行高度を下回る空域を飛行する可能性がある

「1 飛行計画の策定・遵守」において想定される課題・リスク

「1 飛行計画の策定・遵守」においては、必要機体及び実施場所の確保失敗や、航空局による飛行の否認又は社会受容性の向上失敗に伴い飛行できない、といったリスクが想定される

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

想定される課題・リスク		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
1 飛行計画の策定・遵守	✓ 実証実験に必要な機体を、必要数確保できない恐れがある ①空飛ぶクルマ ②TCを取得した空飛ぶクルマ ③ヘリコプター ④大型ドローン	✓ (②・③)	✓ (①・③・④)	✓ (②・③・④)	✓ (②・③・④)
	✓ 実証実験の実施場所を確保できない恐れがある ①非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まないテストフィールド等 ②非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ③航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ④航空交通管制圏（クラスD）を含む第三者・物件上空を含む陸地又は海上	✓ (①)	✓ (②)	✓ (③)	✓ (④)
	✓ 航空局より飛行許可が取得できない恐れがある	—	—	✓	✓
	✓ 騒音や機体の安全性に係る十分な受容性が得られず、飛行が実施できない恐れがある	—	—	✓	✓

「2 離着陸場とアプローチ」における運航方法・実施場所（案）

「2 離着陸場とアプローチ」における各年度の運航方法・実施場所（案）は以下の通り

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
運航方法	実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマに係る離着陸・地上オペレーションの手順を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機を用いた場合の離着陸・地上オペレーションの実現性を検証する 離着陸場関連情報と飛行計画の連携を検証する（天候情報等） 	<ul style="list-style-type: none"> 複数の空飛ぶクルマを用いた場合の離着陸・地上オペレーションの実現性を検証する 離着陸場のキャパシティ情報と飛行計画の連携方法を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 都市部における離着陸方法の特異性有無を確認する より多数の空飛ぶクルマが運用される場合の離着陸・地上オペレーション及び飛行計画との連携方法の実現性を検証する
	使用機体*1	<ul style="list-style-type: none"> ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン
	運航機体数	<ul style="list-style-type: none"> 1機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機
	操縦方法	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦
	飛行ケース	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行
	運航頻度	<ul style="list-style-type: none"> 単発 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定)
	運航形態	—	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航
	飛行高度*2	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上
	運用気象状態	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態
実施場所	空域	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG） 	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG） 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD） 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）
	地上の状況	<ul style="list-style-type: none"> テストフィールド等 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド） 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含む陸地又は海上

*1：空飛ぶクルマの認証状況に等により、適宜にヘリコプター又は大型ドローンによる代替を検討する

*2：実証実験内容によっては、最低飛行高度を下回る空域を飛行する可能性がある

「2 離着陸場とアプローチ」において想定される課題・リスク

「2 離着陸場とアプローチ」においては、必要機体及び実施場所（実際の離着陸場含む）の確保失敗や、航空局による飛行の否認又は社会受容性の向上失敗に伴い飛行できない、といったリスクが想定される

飛行計画の策定・遵守 離着陸場とアプローチ 不測事態への対応 コンフリクト管理 騒音評価・分析 旅客オペレーション

想定される課題・リスク		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
2 離着陸場と アプローチ	✓ 実証実験に必要な機体を、必要数確保できない恐れがある ① 空飛ぶクルマ ② TCを取得した空飛ぶクルマ ③ ヘリコプター ④ 大型ドローン	✓ (②・③)	✓ (①・③・④)	✓ (②・③・④)	✓ (②・③・④)
	✓ 実証実験の実施場所を確保できない恐れがある ① 非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まないテストフィールド等 ② 非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ③ 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ④ 航空交通管制圏（クラスD）を含む第三者・物件上空を含む陸地又は海上 ⑤ 都市部に設置する離着陸場	✓ (①)	✓ (②)	✓ (③)	✓ (④・⑤)
	✓ 航空局より飛行許可が取得できない恐れがある	—	✓	✓	✓
	✓ 騒音や機体の安全性に係る十分な受容性が得られず、飛行が実施できない恐れがある	—	—	✓	✓

「3 不測事態への対応」における運航方法・実施場所（案）

「3 不測事態への対応」における各年度の運航方法・実施場所（案）は以下の通り

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
実施目的		<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに生じ得る不測事態及び対応するステークホルダーとその役割を検討・定義する 代替離着陸場の設定基準やDAAシステムの搭載要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに不測事態が生じた際の対応を検証する 不測事態対応が運航密度及び離着陸頻度の上限に与える影響を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）を含む第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、複数の空飛ぶクルマが飛行する中で不測事態が生じた際の対応手順を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）の第三者・物件上空を含む陸地又は海上で複数の空飛ぶクルマが飛行する中で不測事態が生じた際の対応を検証する
運航方法	使用機体*1	<ul style="list-style-type: none"> ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン
	運航機体数	<ul style="list-style-type: none"> 1機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機
	操縦方法	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦
	飛行ケース	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行
	運航頻度	<ul style="list-style-type: none"> 単発 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定)
	運航形態	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航
	飛行高度*2	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上
	運用気象状態	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態
実施場所	空域	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG） 	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG） 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD） 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）
	地上の状況	<ul style="list-style-type: none"> テストフィールド等 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド） 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含む陸地又は海上

*1：空飛ぶクルマの認証状況に等により、適宜にヘリコプター又は大型ドローンによる代替を検討する

*2：実証実験内容によっては、最低飛行高度を下回る空域を飛行する可能性がある

「3 不測事態への対応」において想定される課題・リスク

「3 不測事態への対応」においては、必要機体及び実施場所の確保失敗や、航空局による飛行の否認又は社会受容性の向上失敗に伴い飛行できない、といったリスクが想定される

飛行計画の策定・遵守 離着陸場とアプローチ **不測事態への対応** コンフリクト管理 騒音評価・分析 旅客オペレーション

想定される課題・リスク		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
3 不測事態への対応	✓ 実証実験に必要な機体を、必要数確保できない恐れがある ①空飛ぶクルマ ②TCを取得した空飛ぶクルマ ③ヘリコプター ④大型ドローン	✓ (②・③)	✓ (①・③・④)	✓ (②・③・④)	✓ (②・③・④)
	✓ 実証実験の実施場所を確保できない恐れがある ①非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まないテストフィールド等 ②非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ③航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ④航空交通管制圏（クラスD）を含む第三者・物件上空を含む陸地又は海上	✓ (①)	✓ (②)	✓ (③)	✓ (④)
	✓ 航空局より飛行許可が取得できない恐れがある	✓	✓	✓	✓
	✓ 騒音や機体の安全性に係る十分な受容性が得られず、飛行が実施できない恐れがある	—	—	✓	✓

「4 コンフリクト管理」における運航方法・実施場所（案）

「4 コンフリクト管理」における各年度の運航方法・実施場所（案）は以下の通り

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
実施目的		<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマのコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制を検討・定義する 同一空域内の運航密度や離着陸回数の変化に鑑みて、必要となる情報及び情報提供体制を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 前年度に検討・定義したコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）における同一空域を飛行する他機体の状況を踏まえた飛行計画内容及び飛行経路の調整・実行可否を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空における同一空域を飛行する他機体の状況を踏まえた飛行計画内容及び飛行経路の調整・実行可否を検証する
運航方法	使用機体*1		<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン
	運航機体数		<ul style="list-style-type: none"> 複数機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機 	<ul style="list-style-type: none"> 複数機
	操縦方法		<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦
	飛行ケース		<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行
	運航頻度		<ul style="list-style-type: none"> 複数回 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回
	運航形態	— (テストフライトは実施しない)	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航 	<ul style="list-style-type: none"> 定期運航
	飛行高度*2		<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上 	<ul style="list-style-type: none"> 150m以上
	運用気象状態		<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態 	<ul style="list-style-type: none"> 有視界気象状態
実施場所	空域		<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG） 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD） 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）
	地上の状況		<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド） 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含む陸地又は海上

*1：空飛ぶクルマの認証状況に等により、適宜にヘリコプター又は大型ドローンによる代替を検討する

*2：実証実験内容によっては、最低飛行高度を下回る空域を飛行する可能性がある

「4 コンフリクト管理」において想定される課題・リスク

「4 コンフリクト管理」においては、必要機体及び実施場所の確保失敗や、航空局による飛行の否認又は社会受容性の向上失敗に伴い飛行できないこと、といったリスクが想定される

飛行計画の策定・遵守 離着陸場とアプローチ 不測事態への対応 **コンフリクト管理** 騒音評価・分析 旅客オペレーション

想定される課題・リスク		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
4 コンフリクト管理	✓ 実証実験に必要な機体を、必要数確保できない恐れがある ① 空飛ぶクルマ ② TCを取得した空飛ぶクルマ ③ ヘリコプター ④ 大型ドローン	—	✓ (①・③・④)	✓ (②・③・④)	✓ (②・③・④)
	✓ 実証実験の実施場所を確保できない恐れがある ① 非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まないテストフィールド等 ② 非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ③ 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ④ 航空交通管制圏（クラスD）を含む第三者・物件上空を含む陸地又は海上	—	✓ (②)	✓ (③)	✓ (④)
	✓ 空飛ぶクルマ及び同一空域内を飛行する他機体の運航状況を把握し、コンフリクト管理を実施するための航空管制・運航管理システムの開発が完了せず、実証実験を実施できない恐れがある	—	—	✓	✓
	✓ 航空局より飛行許可が取得できない恐れがある	—	✓	✓	✓
	✓ 騒音や機体の安全性に係る十分な受容性が得られず、飛行が実施できない恐れがある	—	—	✓	✓

「5 騒音評価・分析」における運航方法・実施場所（案）

「5 騒音評価・分析」における各年度の運航方法・実施場所（案）は以下の通り

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
実施目的		<ul style="list-style-type: none"> 騒音の評価軸・方法を検討する ヘリコプター等で代替の上での2023年度内容の実施是非を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機の騒音を測定・分析し、機体の騒音特性を把握する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）における騒音及び複数の空飛ぶクルマが飛行した際の騒音を測定・分析する 必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空における騒音を測定・分析する 必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する
	使用機体*1	<ul style="list-style-type: none"> ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン 	<ul style="list-style-type: none"> TCを取得した空飛ぶクルマ ヘリコプター 大型ドローン
運航方法	運航機体数	1機	複数機	複数機	複数機
	操縦方法	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦 	<ul style="list-style-type: none"> パイロット搭乗 遠隔操縦
	飛行ケース	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行 	<ul style="list-style-type: none"> 二地点間飛行 周遊飛行
	運航頻度	単発	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数回 (20回/1hを念頭に事前検討の上決定)
	運航形態	—	定期運航	定期運航	定期運航
	飛行高度*2	150m以上	150m以上	150m以上	150m以上
	運用気象状態	有視界気象状態	有視界気象状態	有視界気象状態	有視界気象状態
実施場所	空域	非管制区域（クラスG）	非管制区域（クラスG）	航空交通管制圏（クラスD）	航空交通管制圏（クラスD）
	地上の状況	テストフィールド等	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド） 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を含む陸地又は海上

*1：空飛ぶクルマの認証状況に等により、適宜にヘリコプター又は大型ドローンによる代替を検討する

*2：実証実験内容によっては、最低飛行高度を下回る空域を飛行する可能性がある

「5 騒音評価・分析」において想定される課題・リスク

「5 騒音評価・分析」においては、必要機体及び実施場所の確保失敗や、航空局による飛行の否認又は社会受容性の向上失敗に伴い飛行できないといったリスクが想定される

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

想定される課題・リスク		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
5 騒音評価・分析	✓ 実証実験に必要な機体を、必要数確保できない恐れがある ①空飛ぶクルマ ②TCを取得した空飛ぶクルマ ③ヘリコプター ④大型ドローン	✓ (②・③)	✓ (①・③・④)	✓ (②・③・④)	✓ (②・③・④)
	✓ 実証実験の実施場所を確保できない恐れがある ①非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まないテストフィールド等 ②非管制区域（クラスG）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ③航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上 ④航空交通管制圏（クラスD）を含む第三者・物件上空を含む陸地又は海上	✓ (①)	✓ (②)	✓ (③)	✓ (④)
	✓ 航空局より飛行許可が取得できない恐れがある	—	—	✓	✓
	✓ 騒音や機体の安全性に係る十分な受容性が得られず、飛行が実施できない恐れがある	—	—	✓	✓

「6 旅客オペレーションの効率性」における運航方法・実施場所（案）

「6 旅客オペレーションの効率性」における各年度の運航方法・実施場所（案）は以下の通り

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

赤字：前年度からの変更点

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
実施目的		<ul style="list-style-type: none"> ヘリコプター等で代替の上での2023年度内容の実施是非を検討する 騒音の評価軸・方法を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機の騒音を測定・分析し、機体の騒音特性を把握する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）における騒音及び複数の空飛ぶクルマが飛行した際の騒音を測定・分析する 必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空における騒音を測定・分析する 必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する
	運航方法	<p>—</p> <p>（空飛ぶクルマの旅客対応業務は地上でオペレーションで完結するため、本検証観点に特化したテストフライトは必要ないと想定。実際に空飛ぶクルマを飛行させて検証を実施する場合は、他の検証観点で実施するテストフライトの機会を活用して検証を実施する）</p>			
実施場所	使用機体				
	運航機体数				
	操縦方法				
	飛行ケース				
	運航頻度				
	運航形態				
	飛行高度*1				
	運用気象状態				
空域					
地上の状況					

「6 旅客オペレーションの効率性」において想定される課題・リスク

「6 旅客オペレーションの効率性」においては、実証実験の実施場所（実際の離着陸場）が確保できない
 リスクが想定される

飛行計画の策定・遵守

離着陸場とアプローチ

不測事態への対応

コンフリクト管理

騒音評価・分析

旅客オペレーション

想定される課題・リスク		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
6 旅客オペレーションの効率性	✓ 実証実験の実施場所（実際の離着陸場）を確保できない恐れがある	—	—	✓	✓



年度毎における各検証観点（案）の主要検証事項（案）（詳細）

2022年度においては、主に空飛ぶクルマの基本的な運航オペレーションを検討・定義すべきと史料

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	赤字：前年度からの変更点
	飛行計画の策定・遵守	離着陸場とアプローチ	不測事態への対応	コンフリクト管理	騒音評価・分析	旅客オペレーション
実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ向けの飛行計画内容を検討・定義する 運航の多頻度・高密度化も踏まえた飛行計画策定・実行に係る手順の実現性を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマに係る離着陸・地上オペレーションの手順を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに生じ得る不測事態及び対応するステークホルダーとその役割を検討・定義する 代替離着陸場の設定基準やDAAシステムの搭載要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマのコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制を検討・定義する 同一空域内の運航密度や離着陸回数の変化に鑑みて、必要となる情報及び情報提供体制を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> ヘリコプター等で代替の上での2023年度内容の実施是非を検討する 騒音の評価軸・方法を検討する 	—
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 運航事業者が定期運航を見据えた飛行計画を策定し、航空局等とも連携の上で申請・受理の手順を検討する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まないテストフィールド等において、検討した飛行計画内容及び手続きに沿って運航事業者がヘリコプター又は大型ドローンによる二地点間又は周遊の単発飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 運航事業者が20回/h程度の離着陸を実施する定期運航を見据えた飛行計画を策定し、同一空域内の飛行高密度化あるいは同一離着陸場の飛行多頻度化が生じた場合の運用可否（運用限界の有無）を検討する 20回/h程度の離着陸を実施する場合における、空飛ぶクルマを対象に航空交通管理を実施する者の要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 運航事業者及び離着陸場事業者が、空飛ぶクルマに係る離着陸オペレーション（標準的な離着陸及びゴーアラウンド、ロイター飛行等）及び地上オペレーション（充電及び飛行前点検・整備等）の手順を検討する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まないテストフィールド等において、運航事業者がヘリコプター又は大型ドローンによる二地点間又は周遊の単発飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 既存航空機等の知見に基づき、飛行中の空飛ぶクルマに生じ得る不測事態（飛行計画内容との乖離や、機体・空域間コミュニケーション・ナビゲーションや空域監視の劣化・喪失等CNSに係る不具合）を検討・定義する 不測事態に対応するステークホルダー及びその役割を検討・定義する 代替離着陸場の設定要否の判断基準について検討し、結果を「1」にフィードバックする 飛行密度の観点から、DAAシステムの搭載要否について検討する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者がヘリコプター又は大型ドローンによる二地点間飛行又は周遊飛行、又はシミュレーションを実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の大型航空機やヘリコプター等の運航管理体制を基に、空飛ぶクルマのコンフリクト管理に必要な情報（天候情報、航空援助施設の運用状況等）及び情報提供体制、飛行計画間の調整方法等を、航空局等とも連携の上で、検討・定義する 検討・定義された情報に加え、同一空域内の空飛ぶクルマ及び他機体（他の空飛ぶクルマや航空機、ヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体等）の運航密度の増減や、20回/h程度の離着陸を実施する場合において必要となるコンフリクト管理関連情報及び情報提供体制を、航空局等とも連携の上で、検討・定義する ※ 検討結果は「1」にフィードバックする 	<ul style="list-style-type: none"> 国内外で実施された実証実験の情報を収集するとともに、2023年度の実施内容をヘリコプター又は大型ドローン等で代替の部分的に実施するか検討し、必要に応じて実施する 空飛ぶクルマの騒音評価基準につき、「航空機騒音に係る環境基準（環境省）」の活用可否を検討するとともに、必要に応じて当該基準の変更内容を検討し、評価基準を定義する 	—



年度毎における各検証観点（案）の主要検証事項（案）（詳細）

2023年度においては、主に2022年度に検討した運航オペレーションの内容を空飛ぶクルマ実機にて検証すべきと思料

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	赤字：前年度からの変更点
	飛行計画の策定・遵守	離着陸場とアプローチ	不測事態への対応	コンフリクト管理	騒音評価・分析	旅客オペレーション
実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 飛行計画策定・実行に係る手順の実現性を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機を用いた場合の離着陸・地上オペレーションの実現性を検証する 離着陸場関連情報と飛行計画の連携を検証する（天候情報等） 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに不測事態が生じた際の対応を検証する 不測事態対応が運航密度及び離着陸頻度の上限に与える影響を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 前年度に検討・定義したコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 空飛ぶクルマ実機の騒音を測定・分析し、機体の騒音特性を把握する 	<ul style="list-style-type: none"> 旅客事業に係るオペレーションの実施に必要な手順や機材、人員数、資格要件等を検討・定義する
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において、運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 飛行計画の遵守状況に係るモニタリング方法・体制につき、航空局等とも連携して検討・定義する （適宜に）2022年度の残論点があれば、継続して検討する ※ 飛行計画策定における離着陸頻度は事前検討の上確からしい数を設定する 	<ul style="list-style-type: none"> 「1」で定義した飛行計画内容に基づき、運航事業者が作成する飛行計画に対して離着陸場関連情報（天候情報等）を連携させる方法を運航事業者及び離着陸場事業者、空飛ぶクルマを対象に航空交通管理を実施する者にて検討・定義する 20回/h程度の離着陸実施に向け、機体の牽引・誘導等も含めて地上オペレーションを検証し、離着陸の回数上限を定義する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において、運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討・定義した対応手順の実現性を検証する ※ 検証結果は「1」にフィードバックする 	<ul style="list-style-type: none"> 飛行中の空飛ぶクルマに不測事態が生じた際の対応手順を検討・定義する 不測の事態への対応も踏まえた同一空域内の飛行機体数の上限（運航密度）及び離着陸回数の上限を検討する 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討・定義した対応手順の実現性を検証する ※ 検証結果は「1」にフィードバックする 	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において、運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、コンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を検証する その際、実機又はシミュレーションにて同一空域内に他の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体を飛行させ、それらの飛行状況に鑑みて飛行計画内容及び飛行経路の調整を実施する ※ 検討結果は「1」にフィードバックする 	<ul style="list-style-type: none"> 非管制区域（クラスG）の第三者・物件上空を含まない陸地又は海上（又はテストフィールド）において、運航事業者が複数の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、空飛ぶクルマの運航に係る一連のフェーズ（離陸及び上昇、移動、巡航、降下、着陸等）における騒音を測定する 20回/h程度の離着陸実施を念頭に可能な限り多頻度運航を実施し、離着陸場周辺及び飛行経路下における騒音（加えて落下物等への懸念）について、アンケート等で受容性を把握する 測定した騒音を分析して空飛ぶクルマの騒音特性を把握し、適切な巡航高度を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の航空運送事業を基に、チェックインや保安検査、手荷物の重量計測等、空飛ぶクルマを用いた旅客事業に係るオペレーションの実施に必要な手順や機材、資格要件等を検討する 既存の航空運送事業に係るオペレーションと差異が生じる場合は、特に空港⇄空飛ぶクルマの離着陸場間におけるオペレーションの接続・連携方法を検討する 具体的な離着陸場（あるいは設置案）において、旅客動線に基づいた離着陸頻度の上限を検討する テストフライトの機会を活用又はシミュレーションを実施し、検討内容の実現性を検証する

年度毎における各検証観点（案）の主要検証事項（案）（詳細）

2024年度においては、主に航空交通管制圏（クラスD）を含む空域における空飛ぶクルマのオペレーションを検討・検証すべきと史料

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	赤字：前年度からの変更点
	飛行計画の策定・遵守					
実施目的	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）への進入を考慮した飛行計画を策定し、飛行計画に基づいた管制圏への進入方法の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 複数の空飛ぶクルマを用いた場合の離着陸・地上オペレーションの実現性を検証する 離着陸場のキャパシティ情報と飛行計画の連携方法を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）を含むが第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、複数の空飛ぶクルマが飛行する中で不測事態が生じた際の対応手順を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）における同一空域を飛行する他機体の状況を踏まえた飛行計画内容及び飛行経路の調整・実行可否を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）における騒音及び複数の空飛ぶクルマが飛行した際の騒音を測定・分析する 必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 前年度の検討・検証に基づいて高密度オペレーションの実現性を検証する 離着陸場内での旅客動線について検討する
	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 運航事業者が航空交通管制圏（クラスD）における定期運航を見据えた飛行計画を策定し、飛行計画の内容定義等の更新要否を検討する 管制圏進入を含む飛行計画策定における進入方法及び管制官とのコミュニケーション方法を航空局と検討・定義する 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 「1」で定義した飛行計画内容に基づき、運航事業者が作成する飛行計画に対して離着陸場関連情報（キャパシティ情報等）の連携方法（空⇄地/地⇄地）及び飛行計画を踏まえた離着陸場のキャパシティ調整方法を、航空局及び運航事業者、離着陸場事業者、空飛ぶクルマを対象に航空交通管理を実施する者にて検討・定義する 航空交通管制圏（クラスD）における離着陸手順の変更要否を検討する 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）を含む飛行経路において不測事態が発生した場合の対応手順につき、前年度までの検討内容の適用可能性を検討する 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が前年度までの運航密度や離着陸頻度に係る検討内容も考慮の上、同一空域内で複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度に定義した対応手順の実現性を検証する <p>※ 検証結果を「1」にフィードバックする</p>	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）を含む飛行経路におけるコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制を検討・定義する 航空交通管制圏（クラスD）を含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する <p>➢ その際、実機又はシミュレーションにて同一空域内に他の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体を飛行させ、それらの飛行状況に鑑みて飛行計画内容及び飛行経路の調整を実施する</p> <ul style="list-style-type: none"> 第三者・物件上空を飛行する際のコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制を検討・定義する 	<ul style="list-style-type: none"> 航空交通管制圏（クラスD）は含むが、第三者・物件上空を含まない陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、一定の空域内に複数の空飛ぶクルマが飛行している状況下での運航に係る一連のフェーズにおける騒音を測定する 20回/h程度の離着陸実施を念頭に可能な限り多頻度運航を実施し、離着陸場周辺及び飛行経路下における騒音（加えて落下物等への懸念）について、アンケート等で受容性を把握する 測定した騒音を分析し、必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する

年度毎における各検証観点（案）の主要検証事項（案）（詳細）

2025年度においては、主に第三者・物件上空を含む空域における空飛ぶクルマのオペレーションを検討・検証すべきと史料

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	赤字：前年度からの変更点	
		飛行計画の策定・遵守	離着陸場とアプローチ	不測事態への対応	コンフリクト管理	騒音評価・分析	旅客オペレーション
実施目的	■ 2024年度までの検討結果を統合し、その実現性を検討する	■ 都市部における離着陸方法の特異性有無を確認する	■ 航空交通管制圏（クラスD）の第三者・物件上空を含む陸地又は海上で複数の空飛ぶクルマが飛行する中で不測事態が生じた際の対応を検証する	■ 第三者・物件上空における同一空域を飛行する他機体の状況を踏まえた飛行計画内容及び飛行経路の調整・実行可否を検証する	■ 第三者・物件上空における騒音を測定・分析する	■ 必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設・設備の追加要否を検討する	■ 実際の旅客事業の実施を通じて、前年度までの検討内容の実現性を検証する
	■ 第三者・物件上空における空飛ぶクルマの飛行に係る飛行計画を策定し、更新の要否及び内容を検証する	■ より多数の空飛ぶクルマが運用される場合の離着陸・地上オペレーション及び飛行計画との連携方法の実現性を検証する					
実施内容	■ 運航事業者が航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において20回/h程度の離着陸を実施する定期運航を見据えた飛行計画を策定し、飛行計画の内容定義等の更新要否を検討する	■ 都市部に設置された離着陸場における特異性有無につき、進入経路や標準的な離着陸オペレーション、ゴーアラウンド、ロイター飛行等、地上オペレーション（充電及び飛行前点検・整備等）の観点から検討する	■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む飛行経路において不測事態が発生した場合の対応手順につき、前年度までの検討内容の適用可能性を検討する	■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度に検討・定義した第三者・物件上空を飛行する際のコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を検証する	■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度に検討・定義した第三者・物件上空を飛行する際のコンフリクト管理に必要な情報及び情報提供体制の実現性を検証する	■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、運航に係る一連のフェーズにおける騒音を測定する	■ 実際の旅客に対して旅客サービスを提供し、定義した旅客オペレーションの実現性を検証する
	■ 飛行計画の策定において騒音や安全性を考慮する必要性について検討する	■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度より多数の空飛ぶクルマを用いた場合の離着陸・地上オペレーション及び飛行計画との連携方法に係る実現性を検証する	■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が同一空域内で複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度に定義した対応手順の実現性を検証する	■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が同一空域内で複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、前年度に定義した対応手順の実現性を検証する	<ul style="list-style-type: none"> その際、実機又はシミュレーションにて同一空域内に他の空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローン、非協力的な機体を飛行させ、それらの飛行状況に鑑みて飛行計画内容及び飛行経路の調整を実施する 	■ 20回/h程度の離着陸実施を念頭に可能な限り多頻度運航を実施し、離着陸場周辺及び飛行経路下における騒音（加えて落下物等への懸念）について、アンケート等で受容性を把握する	
	■ 航空交通管制圏（クラスD）及び第三者・物件上空を含む陸地又は海上において、運航事業者が複数のTCを取得した空飛ぶクルマ又はヘリコプター、大型ドローンによる二地点間又は周遊飛行を実施し、検討内容の実現性を検証する		※ 検証結果を「1」にフィードバックする		■ 測定した騒音を分析し、必要に応じて当該エリアにおける飛行経路の調整や離着陸場への施設設備の追加要否を検討する		



JAPAN AIRLINES

END OF DOCUMENT