資料5

空飛ぶクルマについて

国土交通省 航空局

令和3年3月

“空飛ぶクルマ”（※）とは

※「クルマ」と称するものの、必ずしも道路を走行する機能を有するわけではない。個人が日常の移動のために利用するイメージを表している。
※必ずしも「電動」「自動」「垂直離着陸」だけに限定されず、内燃機関とのハイブリッドや有人操縦、水平離着陸のものも開発されている。

・明確な定義はないが、**「電動」「自動（操縦）」「垂直離着陸」**が一つのイメージ。
・諸外国では、eVTOL（Electric Vertical Take-Off and Landing aircraft）やUAM（Urban Air Mobilty）とも呼ばれ、新たなモビリティとして世界各国で**機体開発の取組**がなされている。
・我が国においても、都市部での送迎サービスや離島や山間部での移動手段、災害時の救急搬送などの活用を期待し、次世代モビリティシステムの新たな取り組みとして、**世界に先駆けた実現を目指している**。

イメージ



Joby / S4



Volocopter / Volocity

特徴

※将来的なイメージ

ヘリコプターとの比較

電動

部品点数：少ない → 整備費用：安い

騒　　音：小さい

自動飛行との親和性：高い

自動（操縦）

操縦士：なし → 運航費用：安い

垂直離着陸

離着陸場所の自由度：高い

空の移動革命実現に向けた大枠の方向性

国土交通省

未来投資戦略2018（平成30年6月１５日閣議決定）（抜粋）

世界に先駆けた“空飛ぶクルマ”の実現のため、（略）官民で議論する協議会を立ち上げ、ロードマップを策定する。

官民協議会の設立

官民協議会構成員

官

- 経済産業省　製造産業局長 【事務局】
- 国土交通省　航空局長 【事務局】

オブザーバ

- 総務省　総合通信基盤局　電波部
- 消防庁 広域応援室
- 消防庁 救急企画室
- 国土交通省　総合政策局　物流政策課
- 国土交通省　総合政策局 公共事業企画調整課
- 国土交通省　都市局 都市政策課
- 国土交通省　水管理・国土保全局 河川環境課　河川保全企画室
- 国土交通省　道路局　企画課　評価室

民

有識者

- 鈴木　真二　東京大学大学院　教授（航空機、無人機）
- 中野　冠　慶應義塾大学大学院　教授（空飛ぶクルマ）
- 御法川　学　法政大学大学院　教授（航空機）
- 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
- 一般社団法人全日本航空事業連合会
- 一般社団法人日本航空宇宙工業会
- 千葉　功太郎　Drone Fund（エアモビリティ）

サービスサプライヤー

- ANAホールディングス株式会社
- 日本航空株式会社
- 株式会社AirX（ヘリコプター）
- ヤマトホールディングス株式会社
- 楽天株式会社
- エアモビリティ株式会社
- オリックス株式会社

メーカー・開発者

- エアバス・ジャパン株式会社
- 株式会社SUBARU
- ベルヘリコプター株式会社
- Boeing Japan 株式会社
- Uber Japan 株式会社（機体開発）
- CARTIVATOR（機体開発、トヨタ出資）
- 株式会社SkyDrive（機体開発）
- 川崎重工業株式会社（機体開発）
- テトラ・アビエーション株式会社（機体開発）
- 日本電気株式会社（機体開発）
- 株式会社自律制御システム研究所（産業用無人機）
- 株式会社プロドローン（産業用無人機）

平成３０年12月「空の移動革命に向けたロードマップ策定」

未来投資戦略2019（令和元年6月21日閣議決定）（抜粋）

“空飛ぶクルマ”の実現に向けた「空の移動革命に向けたロードマップ」に基づき、2023年からの事業開始を目標として、それまでに必要な技術開発や機体の安全基準をはじめとする制度の整備を進める。

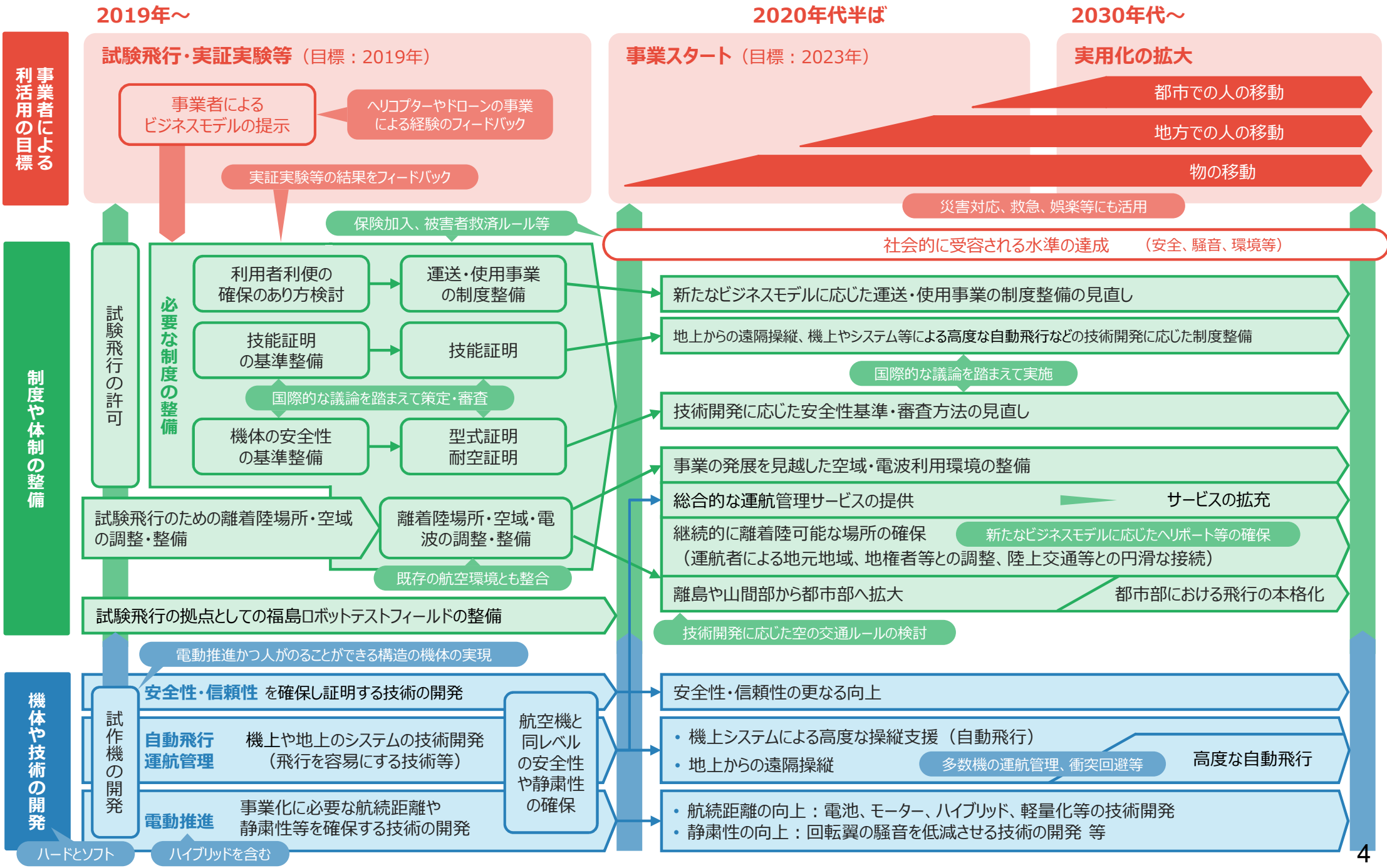


石井国土交通大臣による挨拶（第４回会合）

空の移動革命に向けたロードマップ

2018年12月20日 空の移動革命に向けた官民協議会

このロードマップは、いわゆる“空飛ぶクルマ”、電動・垂直離着陸型・無操縦者航空機などによる身近で手軽な空の移動手段の実現が、都市や地方における課題の解決につながる可能性に着目し、官民が取り組んでいくべき技術開発や制度整備等についてまとめたものである。
(注)今後、他の輸送機器・機関の開発動向を踏まえ、空の利用に関するグランドデザインが必要になることを留意。



ビジネスモデルのイメージ

ロードマップに従い、第5回官民協議会（令和2年3月17日）において、**事業者よりビジネスモデルが提示された。**

	項目	現在	短期（2023年～）	中長期（2030年頃～）
災害時	物資輸送	ヘリのサービス例あり	被災地等への飛行	
災害時	人員輸送（医師、被害者等）	ヘリのサービス例あり	被災地等への飛行	
事業利用	荷物配送（海上・山間部）	ヘリのサービス例あり	定路線・定期運航→オンデマンド運航	
事業利用	荷物配送（都市部）		定路線・定期運航→オンデマンド運航	
事業利用	救急輸送（医師の輸送）	ヘリのサービス例あり	事故現場・病院等への飛行	
事業利用	エンタメ（遊覧） ※離陸地点に帰還する運用	ヘリのサービス例あり	特定エリアの周回飛行	
事業利用	観光地アクセス	ヘリのサービス例あり	定路線・定期運航	定路線・定期運航→オンデマンド運航
事業利用	空港アクセス	ヘリのサービス例あり	定路線・定期運航	定路線・定期運航→オンデマンド運航
事業利用	地方都市アクセス		定路線・定期運航→オンデマンド運航	
事業利用	離島間交通	ヘリのサービス例あり	定路線・定期運航→オンデマンド運航	
事業利用	都市内移動		湾岸エリア、運河・河川上空等	都市部上空
事業利用	事業拠点間輸送	ヘリのサービス例あり	定路線・定期運航→オンデマンド運航	
個人利用	エンタメ（スポーツ・ホビー）	超軽量動力機の使用例あり	特定エリア飛行	
個人利用	自家用／カーシェア			自由経路

※民間事業者による事業計画ヒアリングを踏まえた事業開始目途のイメージ

※凡例　ヘリの利用（将来eVTOLに移行）　eVTOLの利用

ビジネスモデルを踏まえた主な論点

第6回官民協議会（令和2年6月24日）において、ビジネスモデルを踏まえた**短期／中長期の技術開発、環境整備に係る論点を整理**した。

		短期（～2023年）	中長期（～2030年頃）
技術開発に係る課題	安全性・信頼性の確保のための技術開発	• 高信頼設計、フェールセーフ • 搭乗者保護・地上第三者の危害軽減	• 安全性・信頼性の高度化
	自動飛行・運航管理システムに係る技術開発	• FBW/FBL方式の開発 • 飛行安定性の確保（センサ、フライトコントローラ、動力装備等） • 空飛ぶクルマの運航管理方法の検討、機体側・地上側の要件整理（機上装置、通信方法、気象情報提供等のパイロット支援を含む） • 突回避技術（対航空機、対無人航空機、対構造物）	• 自動・自律飛行技術の開発 • 空飛ぶクルマ用運航管理システムの開発、既存システムとの連携 • 衝突回避技術の高度化 • 制御用無線通信技術
	電動推進に係る技術開発（航続距離、静粛性等）	• バッテリーの高密度化 • 動力・推進機等の静音化	• バッテリーの高密度化 • 高速化（高速化に適した飛行方式の検討、動力の高出力化）
環境整備に係る課題	機体の安全性の基準整備	• eVTOLに関する特別要件の整理	• 必要に応じ、eVTOLに共通的な特別要件の整備／新たな耐空類別の策定、等を実施 • 遠隔操縦、自律飛行等の活用を踏まえた安全性基準整備
	技能証明の基準整備	• 操縦者・整備者に求められる要件整理	• 遠隔操縦、自立飛行における技能証明の考え方整理,基準整備
	空域・運航（空域や飛行方式、衝突回避等）	• 計器を用いた飛行方式、進入方式（IFR、PinS等）の適用の検討 • 空飛ぶクルマの飛行高度の検討（静音性、電磁干渉、墜落時の安全確保、通信、気象条件等の考慮） • 空飛ぶクルマの空域の検討（飛行空域の調整、情報共有の方法等）	• 空飛ぶクルマの空域に関する制度整備（定路線／不定路線、運航数の考慮） • 飛行方式に関する制度整備（オンデマンド運航、高密度運航、遠隔操縦・自律飛行等の考慮） • 飛行方式を踏まえた衝突回避・運航管理に関する制度整備（UTM、DAA等の技術動向の考慮）
	電波利用の環境整備	• 必要な無線システムの整理、既存システムの適用可能性の検討	• 新たな無線システムの制度整備、国際標準化の推進
	離着陸場の整備	• eVTOLの離着陸の要件について整理 • ヘリポートの使用や場外離着陸の許可などの既存制度の適用可能性の検討	• eVTOL用離着陸場の制度整備
	運送・使用事業の制度整備	• 空飛ぶクルマを用いた事業を実施する上での現行制度の課題特定、及び必要な特別要件の整理 • 既存制度の適用の可能性の検討	• 空飛ぶクルマの事業に合わせた制度整備
	その他（試験飛行に必要な手続き等）	• 試験飛行に関する許認可の迅速な実施、窓口の統一等による事業者負担の軽減 • 機体の安全基準等について外国機関における認証基準等との調和の確保	―
	試験飛行の拠点整備（福島RTF等）	• eVTOLの飛行試験に適した試験場の整備 • 耐空証明取得後の飛行実証の実施エリアの検討	―

今後の検討の進め方

■ 現状の整理
- 「空の移動革命に向けた官民協議会」の議論を通じ、関係機関において検討中のビジネスモデルが提示。2023年頃の事業開始とその後のビジネス展開の方向性が示された。
- ビジネスモデルを踏まえた短期／中長期の技術開発、環境整備に係る論点が挙げられた。

■ 今後の進め方
- 整理された短期の課題、中長期の課題について、具体的な検討を進めると共に、必要な環境整備や研究開発等に繋げていくことが必要。
- 他方、検討に当たっては、想定される飛行方法等を始め、関係機関からの更なる具体情報も必要。
- また、外国機関における制度整備の検討状況や外国事業者による機体開発・認証の状況にも留意しつつ議論を進めるとともに、検討の加速のため迅速に試験飛行を実施することが必要。

官・民で、実務者レベルで構成される議論の場を設置し、今後の検討方針を確認した上で、詳細な議論を進めていくことが適切

2020年8月より実務者会合を立ち上げ、更にその下に「ユースケース検討会」、「機体の安全基準WG」、「操縦者の技能証明WG」、「運航安全基準WG」を設置し、有識者を交えながらより活発な議論を行っているところ。