

# 「空の移動革命」に向けた 官民協議会について

2020年11月17日

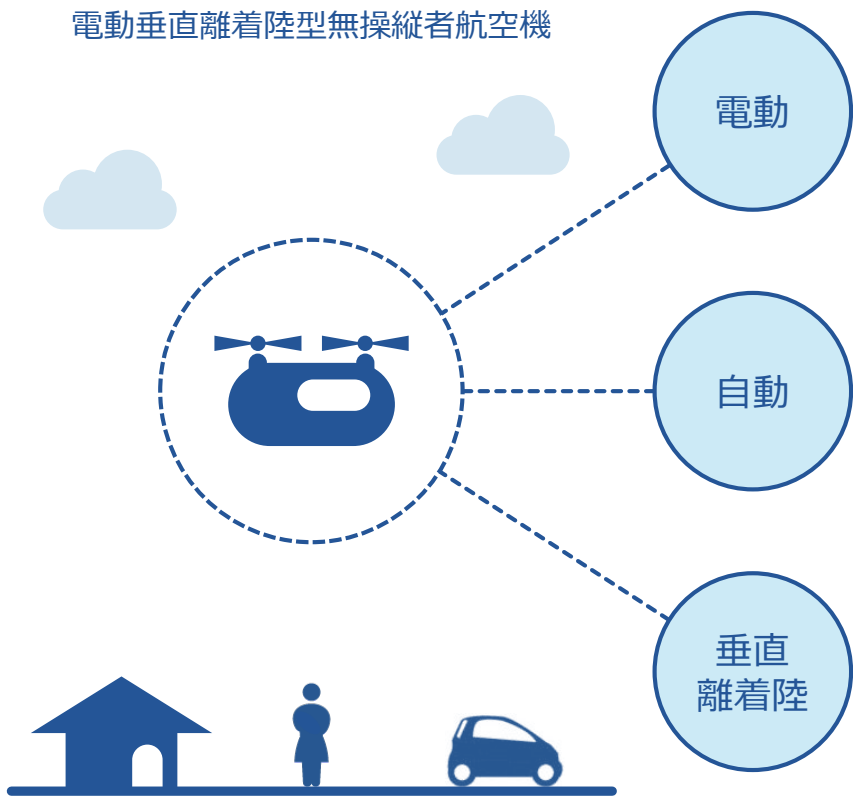
経済産業省

# 「空飛ぶクルマ」とは

- 明確な定義はないが、「電動」「自動」「垂直離着陸」がひとつのイメージ。機体、運航、インフラにかかるコストが安くなり、速くて安くて便利なヒト、モノの移動が可能に。= “空の移動革命”
- この“空飛ぶクルマ”に乗って「好きなときに」「どこへでも：点から点へ」移動できる高度なモビリティ社会が実現すれば、日本の産業の発展と、国内外の社会課題の解決が期待される。

## “空飛ぶクルマ”(※)

電動垂直離着陸型無操縦者航空機



## ヘリコプターとの比較

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



操縦士：なし → 運航費用：安い

## 移動の概念を変える

線



点から点



## “空の移動の大衆化”



既存インフラに依存せず  
最速・最短の移動が可能に

※「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。

# 「空飛ぶクルマ」の活用イメージ

## 都市内での活用

迅速かつ快適な移動が可能に

莫大なインフラ投資をせずに  
渋滞問題を解決



## 災害時の活用

既存インフラの復旧等を  
待たずに人命救助、物資支援  
が可能に



## 離島や中山間地域での活用

移動が不便な地域での  
移動を可能に

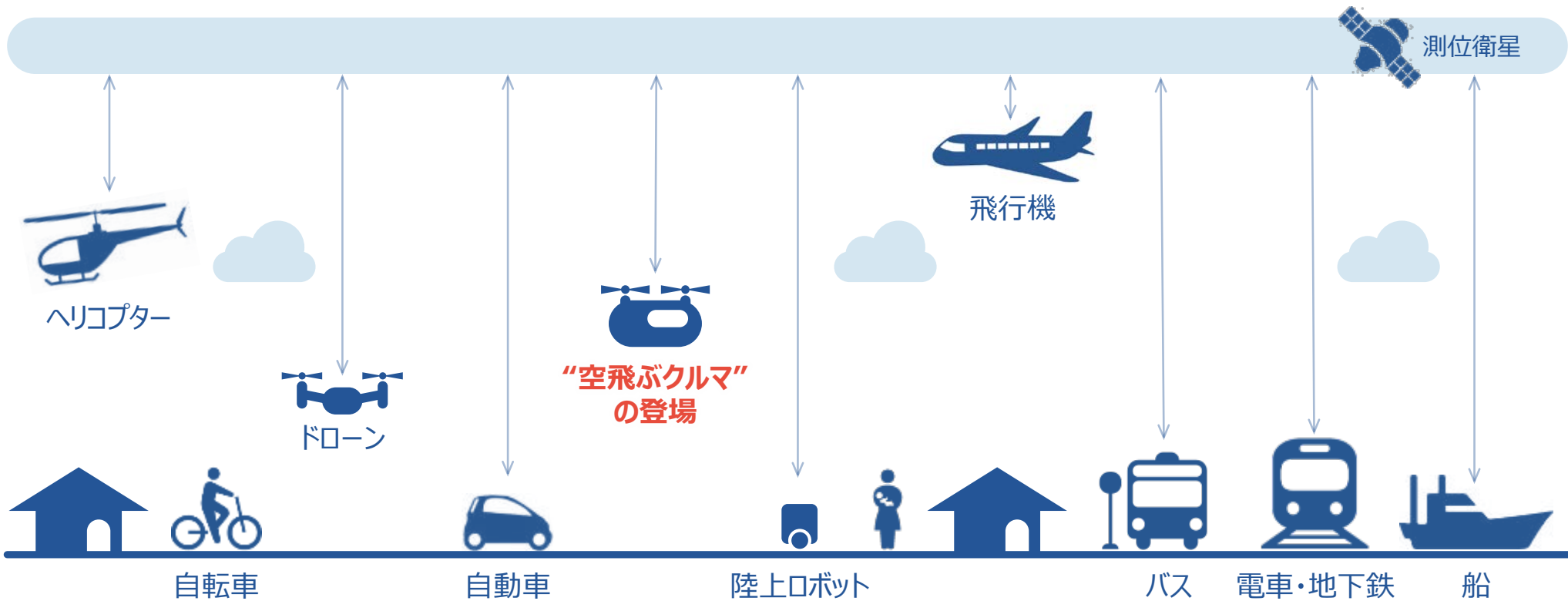
過疎地での活用、観光需要の創出も



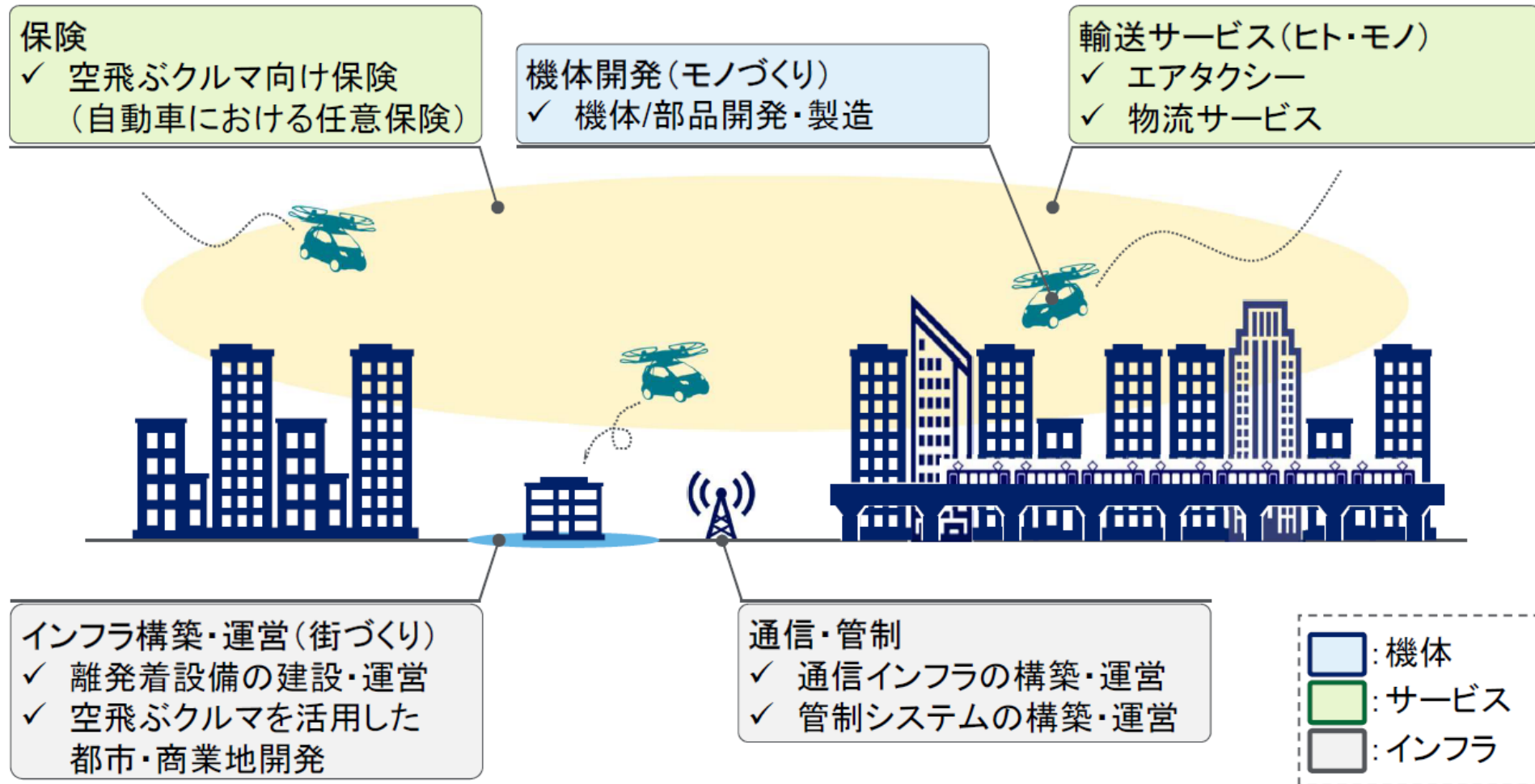


# モビリティ分野における大変革

各モビリティにおけるプレイヤーや制度の“垣根”がなくなり、  
陸海空の移動がシームレスにつながる社会が生まれ、  
顧客ニーズにあわせた多様なサービスが生まれる。

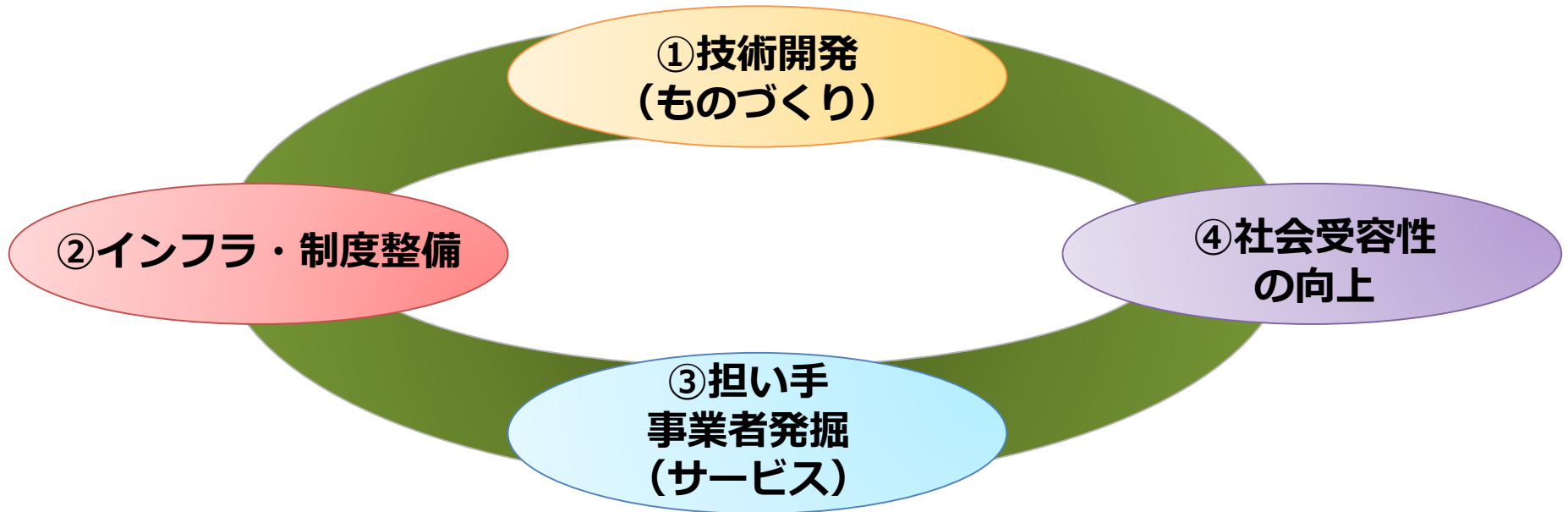


# 新たに生まれるビジネス



# “空飛ぶクルマ”の課題

- 世界に先駆けた“空飛ぶクルマ”の実現のためには、電動化や自動化等の①**技術開発**、実証を通じた運航管理や耐空証明等の②**インフラ・制度整備**や、社会実装を担う③**担い手事業者の発掘**、国民の“空飛ぶクルマ”に対する理解度向上（④**社会受容性向上**）が主な課題。



<以下、想定される個別論点>

- ものづくり：これまで自動車産業や電機産業で培った要素技術（ハイブリッド、バッテリー、モーター）や高度な生産技術を活用できないか。例えば、完全電動化へのステップとして内燃機関とのハイブリッド技術が必要となった際には、一定の優位性があるのではないか。
- インフラ・制度整備：離発着場や通信等のインフラ整備に加え、制度については競争領域と協調領域を分け、協調領域については国が主導して各国の規制当局や標準化団体と連携していくべきではないか。
- サービス：日本では、都市内よりも災害時や離島・中山間地域にニーズがあるのではないか。仮に海外市場のポテンシャルが大きい場合には、まず海外市場での参画を狙い、その後日本市場への逆輸入を図る方法もあるのではないか。
- その他：技術開発や実証等について、国内や国内事業者のみに限らず、海外や海外の知見を積極的に活用すべきではないか。

# 空の移動革命に向けた官民協議会

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、**年内を目途に**、電動化や自動化などの技術開発、実証を通じた運航管理や耐空証明などのインフラ・制度整備や、“空飛ぶクルマ”に対する社会受容性の向上等の課題について官民で議論する**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

（令和2年11月 現在）

### 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
- 中野 冠 慶應義塾大学大学院 教授
- 御法川 学 法政大学大学院 教授
- 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

##### 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
- ヤマトホールディングス株式会社
- 楽天株式会社
- オリックス株式会社
- エアモビリティ株式会社

##### 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
- CARTIVATOR
- 株式会社SkyDrive
- 川崎重工業株式会社
- テトラ・アビエーション株式会社
- 日本電気株式会社
- 株式会社自律制御システム研究所
- 株式会社プロドローン

### スケジュール

第1回（H30年8月29日）

- 各構成員からの発表①
- 意見交換

第2回（H30年10月2日）

- 各構成員からの発表②
- 意見交換

第3回（H30年11月16日）

- ロードマップの素案の提示
- 意見交換

第4回（H30年12月20日）

- ロードマップの取りまとめ

# 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。

## 2019年～

### 試験飛行・実証実験等 (目標: 2019年)

事業者による  
ビジネスモデルの提示

ヘリコプターやドローンの事業  
による経験のフィードバック

実証実験等の結果をフィードバック

保険加入、被害者救済ルール等

試験飛行の許可

必要な制度の整備

利用者利便の  
確保のあり方検討

運送・使用事業  
の制度整備

技能証明  
の基準整備

技能証明

国際的な議論を踏まえて策定・審査

機体の安全性  
の基準整備

型式証明  
耐空証明

試験飛行のための離着陸場所・  
空域の調整・整備

離着陸場所・空域・  
電波の調整・整備

既存の航空環境とも整合

試験飛行の拠点としての福島ロボットテストフィールドの整備

電動推進かつ人がのることができる構造の機体の実現

安全性・信頼性を確保し証明する技術の開発

自動飛行 機上や地上のシステムの技術開発  
運航管理 (飛行を容易にする技術等)

電動推進 事業化に必要な航続距離や  
静粛性等を確保する技術の開発

航空機と  
同レベル  
の安全性  
や静粛性  
の確保

機体や技術の開発

ハードとソフト

ハイブリッドを含む

事業者による  
利活用  
の目標

## 2020年代半ば

### 事業スタート (目標: 2023年)

## 2030年代～

### 実用化の拡大

都市での人の移動

地方での人の移動

物の移動

災害対応、救急、娯楽等にも活用

社会的に受容される水準の達成 (安全、騒音、環境等)

新たなビジネスモデルに応じた運送・使用事業の制度整備の見直し

地上からの遠隔操縦、機上やシステム等による高度な自動飛行などの技術開発に応じた制度整備

国際的な議論を踏まえて実施

技術開発に応じた安全性基準・審査方法の見直し

事業の発展を見越した空域・電波利用環境の整備

総合的な運航管理サービスの提供

サービスの拡充

継続的に離着陸可能な場所の確保 (運航者による地元地域、地権者等との調整、陸上交通等との円滑な接続)

新たなビジネスモデルに応じたヘリポート等の確保

離島や山間部から都市部へ拡大

都市部における飛行の本格化

技術開発に応じた空の交通ルールの検討

安全性・信頼性の更なる向上

機上システムによる高度な操縦支援 (自動飛行)

地上からの遠隔操縦

多数機の運航管理、衝突回避等

高度な自動飛行

航続距離の向上: 電池、モーター、ハイブリッド、軽量化等の技術開発

静粛性の向上: 回転翼の騒音を低減させる技術の開発 等



# 最近の官民協議会の状況（第5回、第6回）

- 2019年度は、ロードマップに基づき、事業者によるビジネスモデルの提示と技術開発、制度整備の検討を実施。
- 2020年3月には、第5回官民協議会にて、事業者によってビジネスモデルが提示された（以下）。
- また、第5回官民協議会での民間事業者のビジネスモデルの提示を受け、6月の第6回官民協議会（次頁）では、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、とりまとめた。

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	
	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	
	荷物配送(都市部)		定路線・定期運航→オンデマンド運航	
	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
	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	
	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
	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
	地方都市アクセス			定路線・定期運航→オンデマンド運航
	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
	都市内移動		湾岸エリア、運河・河川上空等 → 都市部上空	
	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	
	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

# 第6回官民協議会の実施

		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	<ul style="list-style-type: none"> <li>高信頼設計、フェールセーフ</li> <li>搭乗者保護・地上第三者の危害軽減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全性・信頼性の高度化</li> </ul>
	自動飛行・運航管理システムに係る技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>FBW/FBL方式の開発</li> <li>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)</li> <li>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)</li> <li>衝突回避技術(対航空機、対無人航空機、対構造物)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動・自律飛行技術の開発</li> <li>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</li> <li>衝突回避技術の高度化</li> <li>制御用無線通信技術</li> </ul>
	電動推進に係る技術開発(航続距離、静粛性等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッテリーの高密度化</li> <li>動力・推進機等の静音化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッテリーの高密度化</li> <li>高速化(高速化に適した飛行方式の検討、動力の高出力化)</li> </ul>
環境整備に係る課題	機体の安全性の基準整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>eVTOLに関する特別要件の整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>遠隔操縦、自律飛行等の活用を踏まえた安全性基準整備</li> </ul>
	技能証明の基準整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>操縦者・整備者に求められる要件整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
	空域・運航(空域や飛行方式、衝突回避等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>計器を用いた飛行方式、進入方式(IFR、PinS等)の適用の検討</li> <li>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)</li> <li>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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>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)</li> <li>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)</li> </ul>
	電波利用の環境整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新たな無線システムの制度整備、国際標準化の推進</li> </ul>
	離着陸場の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>eVTOLの離着陸の要件について整理</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eVTOL用離着陸場の制度整備</li> </ul>
	運送・使用事業の制度整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>既存制度の適用の可能性の検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空飛ぶクルマの事業に合わせた制度整備</li> </ul>
	その他(試験飛行に必要な手続き等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	—
試験飛行の拠点整備(福島RTF等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>eVTOLの飛行試験に適した試験場の整備</li> <li>耐空証明取得後の飛行実証の実施エリアの検討</li> </ul>	—	

# 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