

経済産業省 中小企業イノベーション創出推進事業（フェーズ3）
研究開発課題(テーマ)提案書

提案テーマ名：空飛ぶクルマの機体開発および型式証明取得等に向けた飛行試験等
提案部署：製造産業局 航空機武器宇宙産業課 次世代空モビリティ政策室

- ☒ 本事業は長期間に亘る事業執行・フォローアップを要する点を理解し、事業執行(事業の進捗管理、確定検査、初期需要創出に向けた伴走支援等を含む)及び事業終了後のフォローアップに必要となる体制を課室として整備し、これを最後まで遂行する。

目次

1. テーマ・事業の概要

- 1-1. 技術分野
- 1-2. 公募テーマ（事業名）
- 1-3. 事業の背景と目的
- 1-4. 社会実装の理想像と社会実装に向けた課題
- 1-5. 公募テーマの内容(事業内容)
- 1-6. 想定されるアウトカム
- 1-7. 予算額（補助上限を含む）、事業規模

2. 技術・研究開発内容

- 2-1. テーマの実現に必要と考えられる技術・知見等
- 2-2. 研究開発のロードマップ及びステージゲートの設定
- 2-3. 想定されるアウトプット 達成目標及びその評価方法

3. 社会実装の計画

- 3-1. フォローアップ委員会の想定メンバー及びその役割
- 3-2. フォローアップ委員会が扱う内容
- 3-3. 社会実装に係る取組や計画
- 3-4. 実施体制

1. テーマ・事業の概要

【1. テーマ・事業の概要】

1-1. 技術分野

次世代空モビリティ分野（空飛ぶクルマ）

1-2. 公募テーマ（事業名）

空飛ぶクルマの機体開発および型式証明取得等に向けた飛行試験等

【1. テーマ・事業の概要】

1-3. 事業の背景と目的

空飛ぶクルマとは、電動化、自動化といった航空技術や垂直離着陸などの運航形態によって実現される、利用しやすく持続可能な次世代の空の移動手段である。我が国では、限界集落等での交通手段を確保する手段の一つとなることが期待されている他、消防・防災ヘリコプターやドクターヘリの補完的な機能を担える可能性も高い。更には、空港からの二次交通や都心部内での物資・旅客の輸送手段としても注目されている。

また、産業育成の観点でも空飛ぶクルマへの期待は大きく、その市場規模は2040年時点で全世界約1兆5千億ドルと試算されている。

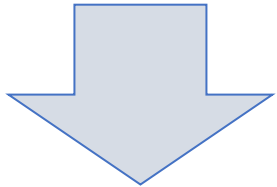
なお、空飛ぶクルマの社会実装には、まず機体開発が重要。我が国にも、空飛ぶクルマの開発を進めている複数のスタートアップ企業があり、将来的に世界で市場を獲得できるポテンシャルを有している。SBIR制度を活用してこうしたスタートアップ企業の開発・実証を支援し、空飛ぶクルマの社会実装を早期に実現し、社会課題の解決や新しい価値の提供と、世界と競争できる国内産業の育成を実現していく。



【1. テーマ・事業の概要】

1-4. 社会実装の理想像と社会実装に向けた課題

2025年の大阪・関西万博での飛行を皮切りに、2020年代後半にまずは都市部・地方部で空港輸送等の二次交通、更には都市内・地域内交通として、国産を含む各種の空飛ぶクルマを用いた運航サービスが開始されることが期待される。



理想の実現には、まず空飛ぶクルマの機体開発が重要。
世界的にも商用運航実現を目指して、機体開発や安全性の証明活動が進められているところ。

我が国においても、複数社が開発初期のプロトタイプ機体で試験飛行に成功するなど、高い技術力を有している。こうした企業は、現在、本格的な商用運航を前提とした機体の開発を進めているところであり、主要な構成部品単位での高性能化や高度なインテグレーション、安全性の証明活動に取り組んでいる。

一方で、こうした課題を乗り越えるには、技術力に加えてかなりの資金が必要となるが、我が国でスタートアップ企業がそれを自力で確保することは容易ではない。世界では官民一体で開発が進められる中、我が国が開発競争で先行するためには、政府としても強力な後押しが必要である。



画像提供：2025年日本国際博覧会協会

【1. テーマ・事業の概要】

1-5. 公募テーマの内容(事業内容)

既にプロトタイプ機で試験飛行に成功するなど、高い技術力・開発実績を有する国内スタートアップ企業による、本格的な商用運航に向けた機体の開発・実証を支援する。なお、商用運航に用いられる機体はその安全性を証明し、型式証明を取得する必要があることから、機体開発に加えて、型式証明取得に向けた飛行試験等についても支援対象とする。

<機体開発で想定する要素>

- ・空飛ぶクルマの主要な構成部品※の軽量化・高出力化・冗長性・操作性などの高性能化
※フライト・コントロール・システム/アビオニクス・システム/機体構造/モーター・インバータ/ローター/バッテリーなど
- ・各構成部品のインテグレーション
- ・全機サイズでの地上試験・飛行試験

<型式証明取得に向けた飛行試験等>

- ・飛行試験/安全性解析/性能解析
※検証用の試作機製造から実際の試験までを本事業の支援対象とする。
※特に飛行試験については、海外の試験飛行場を活用する研究開発計画も対象に含める。

【1. テーマ・事業の概要】

1-6. 想定されるアウトカム

本研究開発事業のアウトプットとして、国内メーカーが商用運航モデルの機体を開発し市場に展開することで、アウトカムとして、①空飛ぶクルマを活用した自由な空の移動の実現による社会課題の解決・新しい付加価値の提供、②サプライヤーへの波及効果を含む国内空飛ぶクルマ産業の拡大の2点が得られる。

<①社会課題の解決・新しい付加価値の提供>

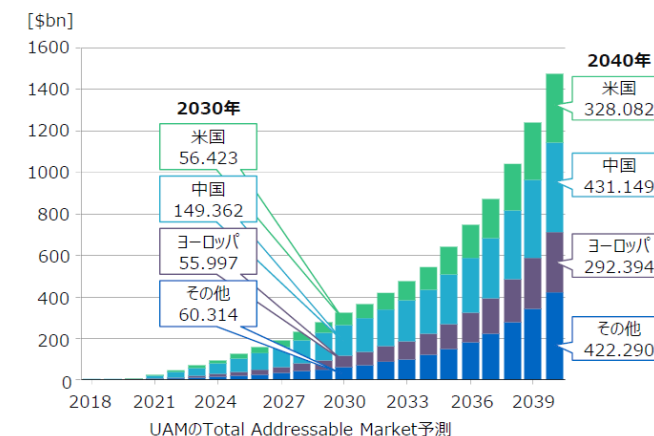
空飛ぶクルマの社会実装によって、離島や山間部などの限界集落における移動手段や、コスト高から配備が進んでいない消防・防災ヘリコプターやドクターヘリの補完的な機能、さらには空港からの二次交通や都心部内での輸送手段となることが期待されており、加えて、渋滞の解消や移動が短時間になることによる生産性の向上なども期待できる。

<②国内空飛ぶクルマ産業の拡大>

空飛ぶクルマ市場は、2040年時点で全世界1兆5千億ドルに成長すると予想されている。日本企業が機体や周辺システム開発、更には旅客・物資輸送サービス開発も含めて、国内外でシェアを獲得することができれば、空飛ぶクルマが国内の新たな産業の柱として成長することが期待できる。



■ UAM全体のTAM（～2040年）



出典：Morgan Stanley Research

【1. テーマ・事業の概要】

1-7. 予算額(補助上限含む)・事業規模

予算規模：134億円（事業規模：134億円）

積算根拠（1～2社採択、いずれも1/1支援を想定）

<①機体開発：74億円>

内訳（※研究開発項目はあくまで想定）

- ・フライト・コントロール・システム
- ・アビオニクス・システム
- ・構造
- ・モーター/インバータ
- ・ロータ
- ・バッテリー

<②飛行試験、地上試験：60億円>

内訳（※研究開発項目はあくまで想定）

- ・飛行試験（飛行試験、飛行試験結果を踏まえた機体改良、安全性証明など）
- ・地上試験（試験機体製造、全体システム統合試験、E M C 試験など）

2. 技術・研究開発内容

【2. 技術・研究開発内容】

2-1.テーマの実現に必要と考えられる技術・知見等

空飛ぶクルマの開発メーカーが、開発初期の試作機製造段階から更に技術開発を進め、本格的な商用運航に向けた機体の開発を成功させるためには、例えば、構造・モーター・バッテリーといった構成部品ごとの、軽量化・高出力化・冗長性・操作性といった高性能化に加え、それらを高度にインテグレーションする技術・知見が必要となる。また、商用運航を目標とすると、機体の型式証明取得が必要となる。

なお、商用運航を前提とした機体開発では、①安全性、②騒音、③運航率、④航続時間の4つの観点に特に留意すべきとされている。

<①安全性>

一部のローターや電源装置に不具合が生じた場合でも安全な飛行を継続できるなど、高い冗長性が必要。

<③運航率>

ヘリコプターがビジネス用途で一般的に活用されていない主な理由。運航率をどこまで高められるかが鍵となる。

<②騒音>

空飛ぶクルマの社会受容性を考慮すると、できる限り小さく抑えることが望ましい。（例えば、クルマの走行音以下を目標とする企業も。）

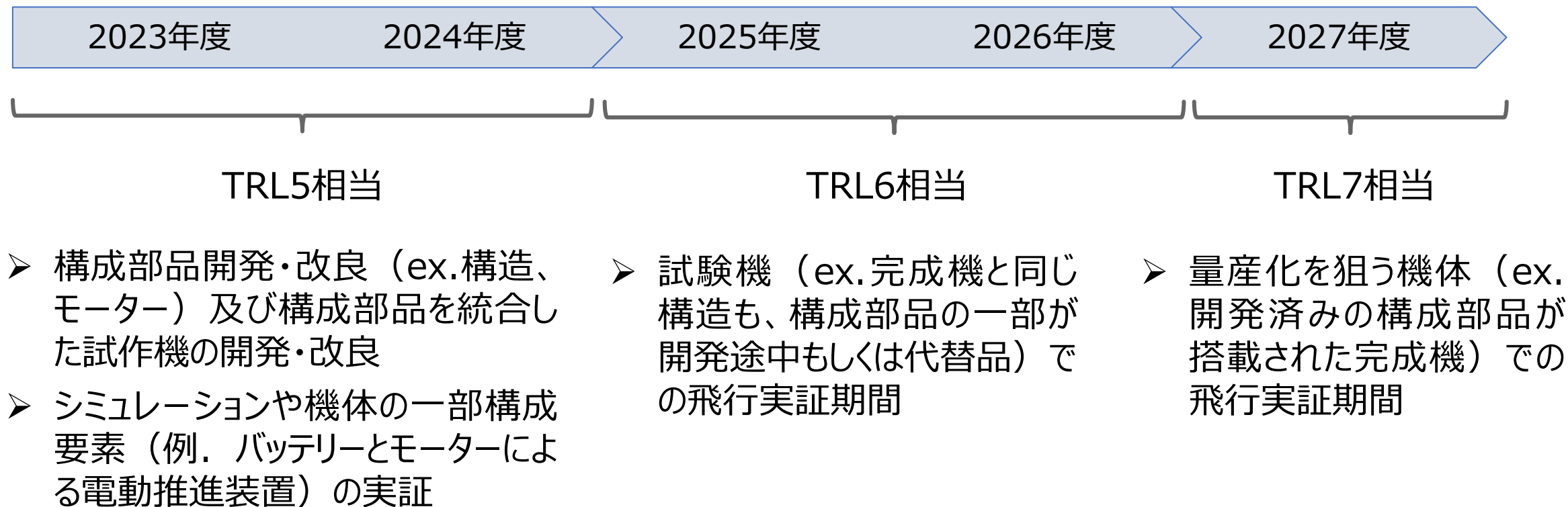
<④航続時間>

主な動力源はバッテリーであるが、エンジンと比較して航続時間が短いため、離着陸場で不具合が生じた際に長時間の空中待機が困難であるといった課題がある。

【2. 技術・研究開発内容】

2-2. 研究開発のロードマップ及び(TRL基準を踏まえた)ステージゲートの設定

2023年度～2027年度までの最大5カ年間を本事業の実施期間とした場合、想定されるロードマップは以下の通り。TRL毎の節目でステージゲートを設定することを想定。



【2. 技術・研究開発内容】

2-3. 想定されるアウトプット 達成目標（開発・実証の成果）及び評価方法

2023年度～2027年度までの最大5カ年間の研究開発成果として、①市場ニーズ（特に想定される運航事業者からの要求仕様）を十分に満たす量産可能な機体を開発し、それについて②商用運航に向けて型式証明を取得する（もしくは取得の目処が立つ）、ことをアウトプット目標とする。

<評価方法/指標>

①市場ニーズを十分に満たしているか

⇒ 開発した機体へのプレオーダー数※¹や実際の機体販売数/製造数

※¹ 機体が完成すれば購入するという契約

②型式証明の取得（もしくは取得の目処が立つ）

⇒ 機体開発メーカーと国土交通省の調整状況/型式証明活動の進捗状況※²

※² 型式証明活動は、証明計画合意や証明活動開始など複数段階に分けられ、その進捗状況について、機体開発メーカーが情報をオープンにしている場合が多い。

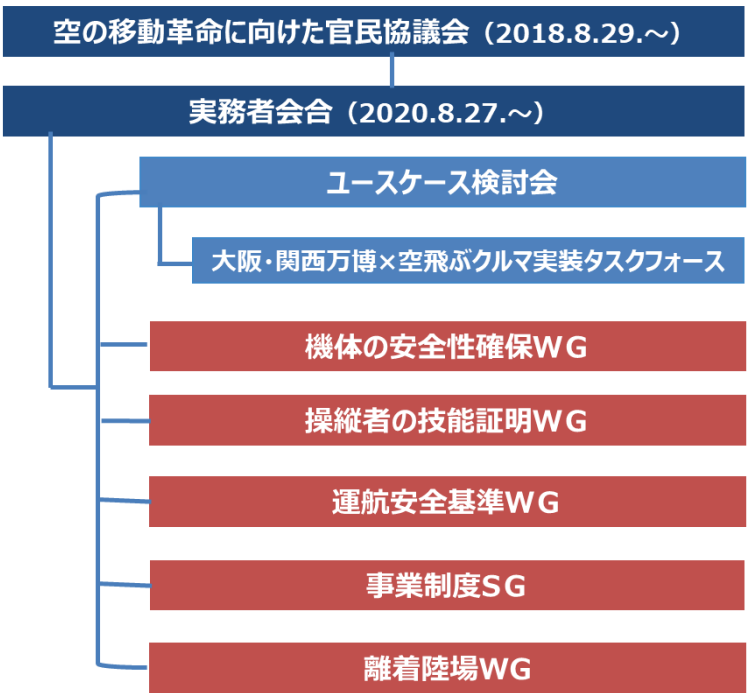
3. 社会実装の計画

【3. 社会実装の計画】

3-1. フォローアップ委員会の想定メンバー及びその役割

空の移動革命に向けた官民協議会の構成員のうち、①航空工学等の有識者（技術面）や②国土交通省をはじめとする関係省庁（制度面、ユーザー視点）、③エアライン等の運航事業を検討している事業者（ビジネス面、ユーザー視点）をフォローアップ委員会の想定メンバーとし、機体メーカーの開発状況に対して、技術・制度・ビジネス・ユーザー視点といった観点からアドバイスを行う。これにより、機体メーカーが市場/ユーザーのニーズや制度整備の動向を踏まえた開発を行うよう促す。

＜官民協議会の全体図＞



「空の移動革命に向けた官民協議会」の構成員

政府側構成員 (12)

- 事務局
- 経済産業省 製造産業局長
 - 国土交通省 航空局長
- 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 消防・救急課
 - 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
 - 警察庁 長官官房 技術企画課
 - 警察庁 警備局 警備運用部 警備第二課

民間側構成員 (56)

- 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
 - Drone Fund
 - 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
 - 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所

メーカー・開発者

- エアバス・ジャパン株式会社
- 株式会社SUBARU
- ベルテキストロン株式会社
- Boeing Japan 株式会社
- 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ACSL
- 株式会社プロドローン
- トヨタ自動車株式会社
- Joby Aviation
- Volocopter
- 株式会社スカイワード・オブ・モビリティーズ
- 株式会社本田技術研究所
- Vertical Aerospace
- ASKA
- EHang
- BETA Technologies Inc.
- 株式会社 NTT データ
- テラドローン株式会社
- Intent Exchange株式会社

サービスプレイヤー

- 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

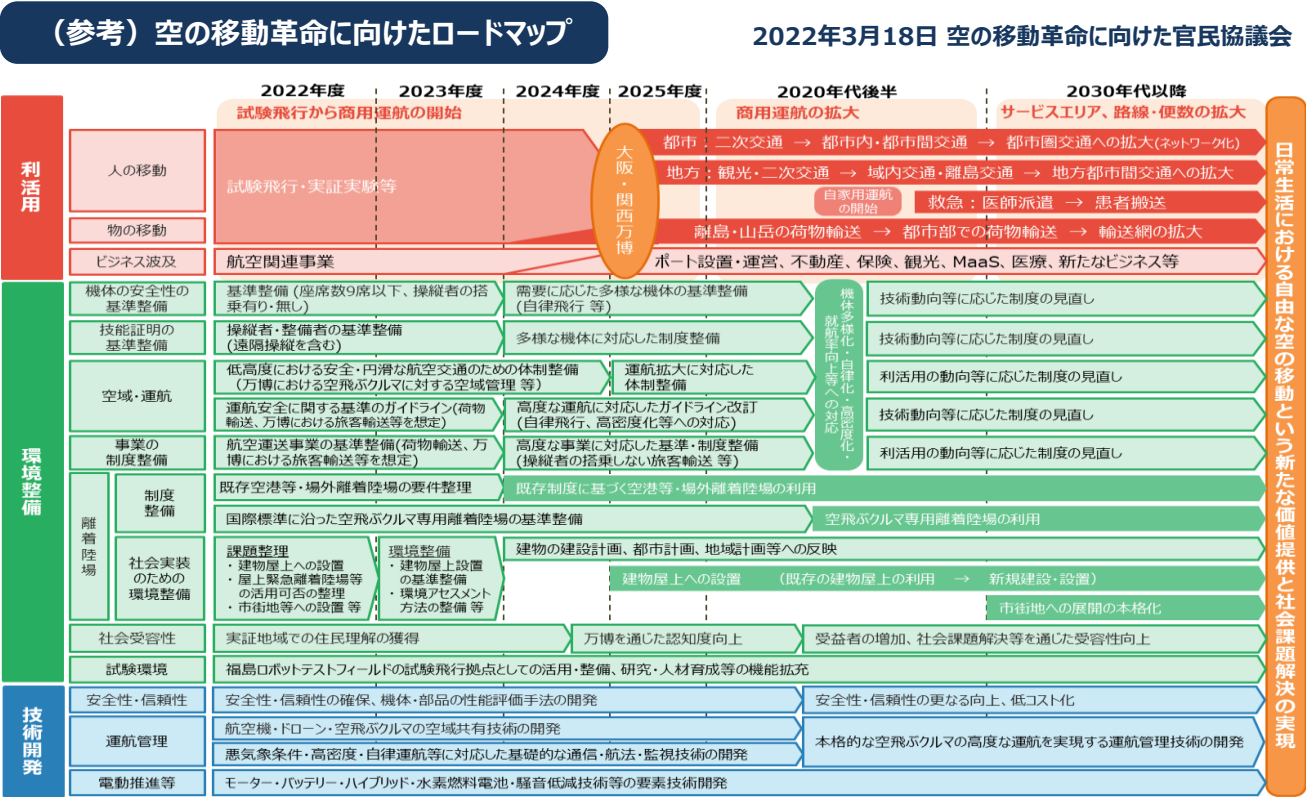
- ヤマト運輸株式会社
- 楽天株式会社
- エアモビリティ株式会社
- オリックス株式会社
- 東京海上日動火災保険株式会社
- 三井住友海上火災保険株式会社
- あいおいニッセイ同和損保株式会社
- 兼松株式会社
- エアロファンティール株式会社
- GMOインターネット株式会社
- 丸紅株式会社
- 近鉄グループホールディングス株式会社
- 株式会社社長大
- 日本工営株式会社
- 一般社団法人MASC
- 三菱地所株式会社
- 朝日航洋株式会社
- 関西電力株式会社
- 損害保険ジャパン株式会社
- 一般財団法人日本気象協会
- 株式会社日本空港コンサルタンツ
- 双日株式会社

(令和5年4月 現在)

【3. 社会実装の計画】

3-2. フォローアップ委員会が扱う内容

提案者（事業実施者）からは、原則四半期に1回のペースで開発状況の報告を求め、委員会の構成員から開発状況に対するアドバイスを行う。加えて、担当課がリードする形で、提案者（事業実施者）及びフォローアップ委員会と、初期市場創出・市場拡大に向けた具体策やロードマップについて議論する。特に政府機関による空飛ぶクルマの活用/調達並びに実現に向けた具体的なロードマップ作成を検討する。



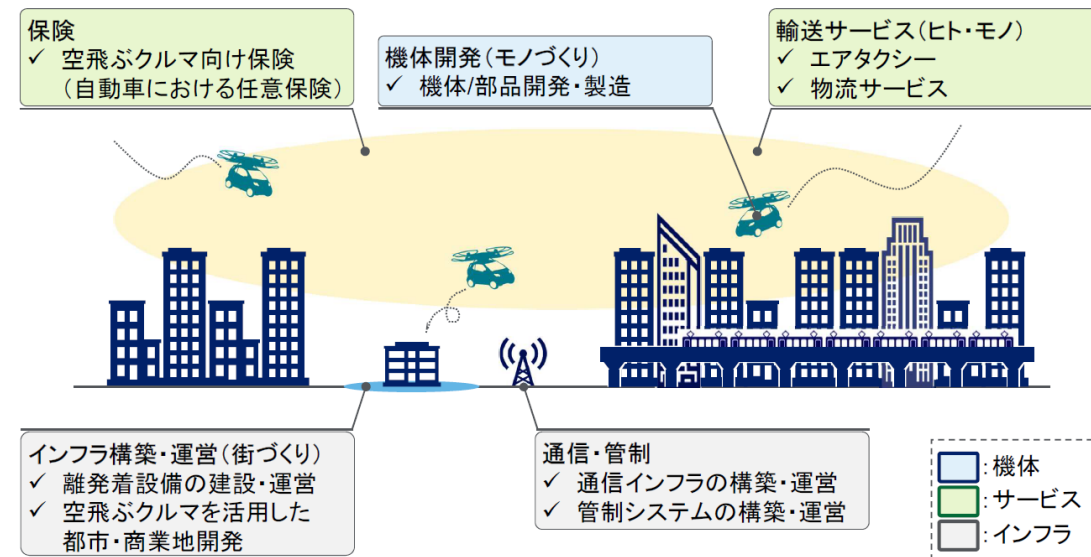
【3. 社会実装の計画】

3-3. 社会実装に係る取組や計画

政府は2018年より、「空の移動革命に向けた官民協議会」を設置し、空飛ぶクルマの社会実装に向けた検討を進めてきた。2025年大阪・関西万博での空飛ぶクルマの遊覧飛行や二地点間移動の実現に向けた制度整備については、2023年度中に一定目途が立つ予定である。2025年大阪・関西万博は、空飛ぶクルマへの注目度や社会受容性を高める貴重な機会であり、事業実施者の機体開発やその後の機体販売への後押しにも繋がることから、引き続き、関係省庁間で運航実現に向けた調整を進める。

また、万博以降の本格的な社会実装を見据えると、ルール整備や機体開発に加え、物資・旅客輸送サービスを行う運航事業者や離発着場の設営・運営を行う事業者、保険を提供する事業者など、関連する事業者それぞれが事業を開始し、産業全体として社会実装が進む環境を整えていくことが重要。こうした中長期的な諸課題についても、「空の移動革命に向けた官民協議会」の中で議論を継続していく。

(参考) 新たに生まれるビジネス



出典：Deloitte Tohmatsu Consulting LLC.

【3. 社会実装の計画】

3-4.実施体制

- 以下のような体制のもと、関係省庁等とも密に連携をしながら社会実装までをフォローする。

