

目指すべき絵姿と中長期的な実装の流れ

1. 目指すべき絵姿

現在、我が国では、人口減少・少子高齢化に伴う都市部への人口集中や地域経済の疲弊、グローバル化の進展に伴う厳しい国際競争への対応、大規模地震などの自然災害のリスク、地球規模の気候変動やSDGsへの対応といった多くの課題に直面している。また、経済・社会の成熟化、さらにポストコロナ社会に向けて人々の行動様式や価値観が多様化しており、多様なニーズに応える新たな価値やサービスの創出が求められている。

電動、垂直離着陸型で、今後遠隔操縦や自動・自律飛行を可能とする「空飛ぶクルマ」は、上記の様々な社会課題の解決、さらには、人々が日常生活の中で、安全で自由な空の移動という豊かな体験を享受できる未来社会の実現に貢献するものである。より具体的には、次のような効果や課題解決をもたらすことで、空の移動革命を実現する。

- 安全、安価で低環境負荷（脱炭素、騒音低減、渋滞解消等）な都市交通サービスの実現により、迅速かつ快適な移動と新たな市場創出を実現。新たな生活スタイルや多様な働き方を後押し。
- 山間部や離島を含めた地方の移動を活性化し、新たなサービスや雇用創出を実現。自動・自律化の進展により輸送に係る労働力不足の軽減と共に、負担が増大する社会インフラの維持・管理コストを低減。生活の質、暮らしやすさの向上に貢献。
- 災害・緊急時の迅速な救急搬送や物資輸送を実現し、レジリエントな（※災害等に対し回復力のある）社会の実現に貢献。
- 空飛ぶクルマの機体開発から運航サービス提供、支援システムやポート等のインフラ整備、新規ビジネスへの波及といったエコシステム形成を通じて、新たな産業創出と国際競争力強化に貢献。
- 電動化や再生可能エネルギーの利用推進等によるグローバルな地球温暖化防止への貢献。

このような未来社会における、空飛ぶクルマの実現イメージを以下に示す。

- 地方におけるオンデマンドな運航、都市部における高密度・高頻度な運航、都市間・地域間を結ぶ比較的長距離の運航、といった多様な運航形態の実現

- 主要都市における交通拠点からの二次交通、都市間交通、都市・地域の域内交通、救命救急や災害時等の緊急輸送、拠点間物流、といった多様なユースケースの実現
- 都市・地域の身近な場所における空飛ぶクルマへのアクセスの実現
- 空飛ぶクルマを含めた空・海・陸のモビリティがシームレスに接続された MaaS の実現 等

一方、空飛ぶクルマの社会実装に向けては、次のような課題を解決していくことが必要である。

一つ目は、安全性の確保である。自動・自律飛行の実現に向けた機体や地上インフラ等の技術開発の推進と共に、安全性を担保するための認証基準、操縦士の技能証明や運航ルール、離着陸場、事業許可等の制度整備を進める必要がある。また、セーフティマネジメントシステム（SMS）を通じた組織としての安全性向上の取組みを進める必要がある。

二つ目は、経済性の確保である。電動化・自動化により、従来のヘリコプターよりも機体コスト・運航コストの低減が期待されている。また、導入エリアの拡大、路線・運航頻度の増加と、それに伴う機体の市場投入数の増加・量産化により、機体価格や運賃が低下し、誰もが気軽に利用可能な身近なモビリティを実現する必要がある。

三つ目は、環境性の確保である。従来のヘリコプターより静粛性が向上することも踏まえ、騒音環境負荷に配慮された飛行経路等の設計が重要である。また、電動化による環境負荷低減の効果を高めるため、バッテリー廃棄量の低減への取組みや、電源のゼロエミッション化による気候変動対策への寄与を進めることが必要である。

四つ目は、運航環境の整備である。まず、都市部、地方部を含めた離着陸場所の確保は空飛ぶクルマの事業展開において不可欠であり、特に市街地のビル屋上など、ユーザにとって利用しやすい場所に離着陸場を整備するための取組みが必要である。また、空港へのアクセスなど需要の高い飛行経路の設定や、定時制・オンデマンド性の高い運航の実現に資する航空交通管理についても検討が必要である。

五つ目は、利便性の確保である。前述の運航環境の整備において、ユーザ利便性の高い離着陸場所の確保や航空交通管理の実現を図ると共に、地上交通との接続性の向上や MaaS の実現等、利便性の向上に資するサービス検討が必要である。

六つ目は、社会受容性の確保である。上述の各種課題への取組みを進め、空飛ぶクルマの安全性への理解を深めると共に、地域への効用の最大化と副作用の最小化を図ることが必要である。その際、地域住民とのコミュニケーションの促進が重要であり、地域と連携した取組みの推進が重要である。

以上の課題解決に取り組み、空飛ぶクルマの社会実装を推進し、空の移動革命の実現を目指す。

2. 中長期的な実装の流れ

空飛ぶクルマの2020年代～2040年代の実装の流れを以下の図に示す。また、整理項目ごとの考え方を記述する。



(1) 実現イメージ

国内の空飛ぶクルマの実装は、大阪・関西万博での飛行を起点とし、都市部や地方部、救急輸送等における実運用・商用運航への展開を目指す。

都市部では、空港等の交通拠点と都市を結ぶ二次交通に始まり、都市内交通や郊外・都市を結ぶ交通手段に利用を拡大、路線の増加・ネットワーク化を進めることで、都市圏内の新たな交通網への展開を目指す。地方部では、空港等の交通拠点と都市や観光地を結ぶ二次交通に始まり、地方都市や過疎地・離島を含めた地域内交通に利用を拡大、地域の需要に応じた路線の増加・ネットワーク化を目指す。併せて、寒冷地等、厳しい気象条件の地域を含め、日本全国への展開を目指す。なお、都市部においては運航の高密度化の進展が想定されるが、地方部では需要の観点から、比較的低密度でオンデマンドな運航が想定される。

救急輸送については、小型の機体を用いた現場への医師派遣に始まり、現場から病院への患者搬送、さらには災害時の活用への拡大を目指す。また、自家用として個人で所有・利用するユースケースや、企業が独自に導入し自社利用するユースケースへの展開も想定される。

(2) 飛行エリア

2025 年以前は実証試験としての飛行が想定される。2025 年以降は各地で 2 地点間を結ぶ路線の開設を進め、2030 年代は路線の全国的な展開を目指す。また、2040 年代は路線網の面的な拡大によるユーザアクセス性の向上を目指す。

(3) 使用機体

現在の国内外の機体開発・認証の動向を踏まえ、2020 年代は、現時点で飛行実証や認証手続きが進められている機体の市場投入を目指す。具体的には、2~5 人乗り程度、推進方式としては Multiroter 方式、Lift&Cruise 方式、Vectored Thrust 方式を採用する機体の導入が計画されている。2030 年代以降は、空飛ぶクルマに求められる市場ニーズに応じた機体の大型化や新たな推進方式の提案、車両との一体化等、多様な機体の市場展開が想定される。

(4) 操縦方法

現在の国内外の機体開発・認証の動向を踏まえ、2020 年代は、操縦者が搭乗して手動操縦する機体と、荷物輸送用を中心に操縦者が搭乗しない遠隔操作の機体の市場投入を目指す。2030 年代以降は、遠隔からの監視のみで、操縦者が搭乗しない自動飛行や自律制御による運航の実現を目指す。

操縦の自動化については、空飛ぶクルマの導入当初は従来のヘリコプターと同等の自動化レベルが想定されるが、2020 年代後半以降、自動化レベルを向上し、2030 年代以降は自律制御による機体の導入を目指す。

(5) 運航形態

路線については、限定エリアでの実証飛行を経て、2025年以降は2地点間の定路線での商用運航を開始すると共に、2030年代以降は任意の離着陸場所への運航を実現し、複雑な路線網における運航の実現を目指す。また、運航方法については、定期運航における定時性の確保と頻度の向上に加え、ユーザが乗りたい時に利用可能なオンデマンド運航の実現を目指す。

就航率については、IMC相当の気象条件への対応を早期に可能とすることで就航率を向上し、2030年代後半には、現行の旅客機と同程度である97%程度以上の全天候型に近い就航率の実現を目指す。その一環として、空飛ぶクルマが飛行する低高度の気象観測・予測の拡充が必要である。

(6) 離着陸場

空飛ぶクルマは航空機に該当することから、既存の空港等（特に、公共/非公共ヘリポート等）を離発着場として使用する必要がある。他方、既存の空港等の数や場所は限られることから、航空法第79条但書による許可に基づき、空港等以外の場所（場外離着陸場）に離着陸することも想定されるが、持続的な利用は困難である。そこで、欧米で規格検討が進められている空飛ぶクルマの運用に適した専用の離着陸場の整備を目指す。

具体的な離着陸場の設置・運用場所としては、2025年以降、沿岸部や離島・過疎地等の利用に加えて、利用者が集まる市街地（ビル屋上を含む）の利用も段階的に始まり、2030年代には市街地への展開が本格化、さらに将来には住宅地近隣への展開を目指す。また、離着陸場の場所や機能に応じ、1機だけの離着陸・乗客の乗降に対応する小規模なものから、複数機の離着陸や機体の整備にも対応可能な大規模なものなど、多様な離着陸場を念頭に整備を進める必要がある。

なお、市街地や住宅地、特にビル屋上の離着陸場の設置は、都市・地域開発やビル建設等の工事期間を考慮する必要がある、ビル建設の計画や地方自治体等の都市計画・地域計画の策定段階から、離着陸場の整備について検討しておくことが必要である。加えて、混雑空港内における離着陸場の設置検討についても検討が必要である。

(7) 環境負荷低減

従来のヘリコプターに対する空飛ぶクルマの利点として「静粛性」が挙げられ、市街地や住宅地近隣への離着陸の可能性が期待される。機外騒音の低減により、離着陸場整備の展開に合わせて、2030年代には市街地環境に対応した静粛性、2040年代には住宅地環境に対応した静粛性の実現を目指す。

また、バッテリーの廃棄による環境負荷を低減するため、バッテリー寿命を向上する技術開発やリサイクル等に取り組む。電源として再生可能エネルギー等のゼロエミッション電源による給電や、燃料電池の搭載によりCO₂排出削減効果が見込まれる。

(8) コスト低減

空飛ぶクルマの運航コストについては、従来ヘリコプターと比較して機体の電動化や自動・自律化、サービス効率化、部品の量産化に基づく運航コストの低減が期待される。

加えて、機体の量産化による機体製造コストの低減が期待される。

(9) 社会受容性

都市や地域への空飛ぶクルマの実装を進める上では、騒音や安全性への懸念、環境負荷等の観点から、住民の理解を得られない可能性もあることから、空飛ぶクルマに対する社会受容性の確保が重要となる。

そこで、社会受容性の段階的な向上の流れとして、当初は実証実験等を通じ、一部の地域で住民理解を得る実績を確保すると共に、大阪・関西万博における空飛ぶクルマの飛行を通じ、全国規模での認知度向上を図る。さらに、空飛ぶクルマの商用運航の開始に伴い、住民の利便性向上や安全性の認知に伴い社会の受容性を醸成しつつ、空飛ぶクルマの利活用分野・地域の拡大を通じた受益者の増加、社会課題解決への貢献実績の積み重ねにより、社会受容性の向上を図る。最終的には、空飛ぶクルマが日常的な風景として根付くことを目指す。

社会受容性の確保に当たっては、まずは空飛ぶクルマに対する住民の認知度を向上した上で、導入地域の効用の最大化、導入に際しての住民との議論の透明性の確保やコミュニケーションの促進、導入による副作用（騒音、環境負荷等）の最小化、プライバシーへの配慮といった対応が必要である。具体的には、普及用コンテンツやデモフライトを通じた体験に基づく認知度の向上、安全性の確保と訴求、低騒音化技術の開発と訴求等が必要である。また、万一の事故発生時にも、被害者が迅速かつ確実に救済されるような環境の整備に向けて、保険の活用等の検討が必要である。

(10) 周辺ビジネスへの波及

空飛ぶクルマの導入当初は、機体の開発・製造を担う航空機・装備品の製造事業、運航を担う航空機の運送・使用事業が中心となるが、その後の波及としては、まず安全運航のための航空交通管理や、操縦者の訓練、機体整備等といった航空関連ビジネスの拡大が見込まれる。また、離発着場（ポート）関連ビジネスの展開が見込まれ、ポートの設置・運営事業の創出と共に、都市・地域の開発事業へのポート導入やスマートシティへの実装といった展開が見込まれる。

さらに周辺ビジネスへの波及については、保険の商品化、空飛ぶクルマを利用したイベントや観光事業への波及が見込まれる。また既存の公共交通への接続や物流における活用、都市・地域開発の観点から不動産業への波及、気象情報など安全運航のためのデータ関連事業への波及が見込まれる。さらに、他の交通機関とのシームレスな接続やサービス連携によるMaaSの実現、新たなアプリケーションやビジネスモデルの創出が見込まれる。また、救命

救急のための医師派遣や患者搬送の他、医療者派遣など医療分野における利活用が検討されている。

このように、空飛ぶクルマの社会実装の推進により、航空関連ビジネスの拡大、ポート関連事業の創出と都市・地域開発への展開、幅広い周辺ビジネスへの波及、MaaSの実現を含めた新たなビジネスモデルの創出を目指す。

以上