

## 【米国】

# 空飛ぶクルマに関する米国の政策の動向について（その3）

釣 慎一郎 ワシントン国際問題研究所研究員

## 1. 概要

米国連邦航空局（Federal Aviation Administration: FAA）は、2022年11月<sup>1)</sup>及び12月<sup>2)</sup>に公表していたJoby Aviation社のJAS4-1型機及びArcher Aviation社のM001型機の耐空性基準案を2024年3月<sup>3)</sup>及び5月<sup>4)</sup>に最終化するとともに、これらの経験を踏まえ、同年6月にはパワードリフト<sup>注1)</sup>の型式証明に関するDraft Advisory Circular<sup>5)</sup>及びDraft Policy Statement<sup>6)</sup>を公表した。また、2023年6月にはパワードリフトの操縦士の技能証明や運航基準等に関する NPRM（Notice of Proposed Rulemaking）<sup>7)</sup>を、同年7月には特別耐空証明の近代化（Modernization of Special Airworthiness Certification）に関する NPRM<sup>8)</sup>を発出するとともに、同月にはAdvanced Air Mobility (AAM) Implementation Plan v1.0<sup>9)</sup>を発表している。さらに、2024年5月には、AAMに関する今後の方針を含む2024年連邦航空局再授權法（FAA Reauthorization Act of 2024）<sup>10)</sup>が成立した。

2023年12月に運輸総合研究所が開催した第157回運輸政策コロキウムにおける発表<sup>2)</sup>で既に紹介した内容も含まれるが、本レポートでは、米国政府におけるAdvanced Air Mobility (AAM)に関するこれらの政策の動向について概説する。

## 2. パワードリフトの耐空性基準の最終化

藤巻のレポート<sup>11)</sup>や筆者の発表<sup>2)</sup>でも既に言及しているとおり、FAAには既に複数の申請者から開発中のeVTOL機について型式証明の申請が行われているが、以前は固定翼を有するものについての耐空性基準は連邦航空規則パート23の小型飛行機の基準をベースにすることとしていたところ、2022年に入り、FAAはこうした機体をパワードリフトとして取り扱い、規則上具体的な耐空性基準が制定されていない航空機

に適用される連邦航空規則21.17(b)に基づく特別な種別（Special Class）として耐空性基準を設定する考え方を示していた。この考え方にに基づき、2022年11月にはJoby Aviation社のJAS4-1型機について<sup>1)</sup>、翌12月にはArcher Aviation社のM001型機について<sup>2)</sup>、それぞれ耐空性基準の案が公表されていたが、基準案に対するコメント等を踏まえて修正された最終的な耐空性基準が、2024年3月にJAS4-1型機について<sup>3)</sup>、2024年5月にM001型機について<sup>4)</sup>、それぞれ公表された。

提案されていた基準案からの主な変更点は以下のとおりであり、JAS4-1型機及びM001型機でほぼ共通した内容となっている。

- 飛行性能のセクションを変更し、ベースラインの“essential performance”認証より高い性能を要求する、任意の“increased performance”認証を導入
- “continued safe flight and landing”（CSFL）、“controlled emergency landing”（制御された非常着陸）、“sources of lift”の定義を修正し、“critical change of thrust”、“local events”の定義を追加するとともに、CSFLに必要な推力が供給不能となった後も航空機が制御された非常着陸を行えることを明確化
- 鳥衝突の可能性を低減するための抑止装置の装備に関する基準について、こうした装置の使用を支持する研究は存在するものの、現時点では装備を義務付けるにはデータが不十分であることから、不採用
- 連邦航空規則23.2245への適合の要件を、新たなJS4.2245 / AM1.2245に置き換え、適切な速度と動力の条件下で構成部品や回転面に空力弾性的な不安定性がないことを求めるとともに、空力安定性に対応するため、連邦航空規則27.241の地上共振要件と同様の基準を取り入れたJS4.2241 / AM1.2241を設定
- 航空機の操縦性、機体構造荷重及び耐久性、操縦系統、

搭乗者保護、高強度放射電磁界（HIRF）及び雷撃からの系統保護等の要件を修正するとともに、適用性や機体要件との関係の明確化のために電気エンジンの要件を修正

- Joby Aviation 社/Archer Aviation 社が別の型式のパワードリフトを含める型式証明の変更申請を行う場合、耐空性基準が連邦航空規則パート 21 サブパート D に従って変更後の航空機に適切である限り、今回の耐空性基準はその型式にも適用されることを明確化

さらに、FAA は 2024 年 6 月 12 日に Draft Advisory Circular “Type Certification - Powered-lift”<sup>5)</sup>、6 月 13 日に Draft Policy Statement “Safety Continuum for Powered-lift”<sup>6)</sup> を公表した。前者はパワードリフトの耐空性基準に関するガイダンス文書であり、Appendix A には連邦航空規則 21.17(b) に対する適合性証明方法として許容可能な基準が示されている。これは JAS4-1 型機及び M001 型機における基準を踏まえたものとなっており、今後最終化された基準を追加や変更なく適用する型式証明プロジェクトに関しては、JAS4-1 型機及び M001 型機のように個別に基準案の公表やコメント募集等を行うことなく、より効率的に適用基準を設定することが可能となる見込みである。

また、後者はパワードリフトの型式証明における認証レベルについての考え方を示すものである。この認証レベルは航空機の最大総重量、最大乗客数、運航形態に基づいて設定され、認証レベルに応じてシステムの安全性と航空機の性能に関する安全目標が設定されるものであり、既に連邦航空規則パート 23 (Normal Category Airplanes) やパート 27 (Normal Category Rotorcraft) で適用されている考え方と同様のアプローチである。

いずれの案も 2024 年 8 月 12 日までの期限でコメントが受け付けられ、その後に最終化される見込みである。

### 3. パワードリフトの操縦士の技能証明や運航基準等に関する NPRM

2023 年 6 月に FAA から発出された NPRM<sup>7)</sup>では、AAM として運航されるパワードリフトを念頭に、操縦士の技能証明や運航基準等についての規則改正が提案されている。本 NPRM では、その改正の方法として、一部の内容について連邦航空規則の各パートに恒久的な改正を提案するとともに、FAA がデータを収集し、どのような改正を行うべきかを理解してから恒久的な改正を実施する内容については、Special Federal

Aviation Regulation (SFAR : 特別連邦航空規則) によって一時的な改正を提案するという手法が取られている。SFAR による改正の提案は連邦航空規則の様々なパートに跨る内容であるため、改正案は新たに設けられるパート 194 に一元的にまとめられ、その有効期間は改正後 10 年間とすることが計画されている。

具体的な改正案の例として、操縦士の技能証明や訓練要件等に関しては、1997 年の連邦航空規則パート 61 (操縦士の技能証明等) の改正において、操縦士の技能証明等に関してパワードリフトの種類限定 (Category Rating) が導入されていたが、等級限定 (Class Rating) や型式限定 (Type Rating) は設定しないという判断がなされていたところ、近年様々な設計の民間用パワードリフトが開発されるに至り、FAA はパワードリフトの種類においては等級限定を設定せず、型式限定を求めることが必要と判断し、パート 61 の恒久的な改正を提案している。また、パート 61、135 (コピューター、オンデマンド運航に係る運航基準)、142 (訓練施設) に「パワードリフト」を組み込むために形式上必要な内容を恒久的な改正として提案するとともに、既存の規則を補足する形で、パワードリフトについて代替の要件を追加的に設定する内容 (例 : パワードリフトの種類限定で自家用操縦士の技能証明を申請する際の野外飛行の経験要件について、必要となる距離を短縮可能とする) 等については、パート 194 における一時的な改正として提案している。

また、運航基準に関する改正案としては、パート 91 (一般的な運航、飛行に関する規則) 等に「パワードリフト」を組み込むために形式上必要な内容を恒久的な改正として提案するとともに、航空機の種類を特定せずに、あるいは飛行機や回転翼航空機等についてのみ定められている既存の規則を補足する形で、パワードリフトについて追加的に設定する内容 (例 : VFR (visual flight rules : 有視界飛行方式) 条件下でパワードリフトが飛行するに当たって必要な予備燃料の量について、従来の飛行機と同じ昼間 30 分、夜間 45 分の飛行が実施可能な量を求める) 等については、パート 194 における一時的な改正として提案している。

なお、2023 年 11 月にオハイオ州選出のブラウン、ヴァンス両上院議員から FAA 宛に発行された、2024 年 12 月までに本改正案を最終化すること等を求める書簡<sup>12)</sup>に返答する形で、2024 年 1 月に FAA のウィテカー長官から両議員宛に発行された書簡<sup>13)</sup>においては、FAA が 2024 年第 4 四半期の Final Rule 公表に向けて取り組んでいる旨が述べられ、後述する 2024 年連邦航空局再授權法 (FAA Reauthorization Act of 2024) においても、これと整合する形で、当該法律制定 (2024 年 5 月)

から7か月以内にFinal Ruleを発行することが求められている。また、以前のレポート<sup>14)</sup>でも言及したように、本改正案の最終化に際しては、併せて関連するアドバイザーサークキュラー等も策定される見込みである。

#### 4. 特別耐空証明の近代化に関する NPRM

2023年7月、FAAは特別耐空証明の近代化(Modernization of Special Airworthiness Certification)に関するNPRMを発売した<sup>8)</sup>。これは、Light Sports Aircraft(LSA)と呼ばれる(機体認証や操縦ライセンス等が比較的簡易な)航空機の範囲を拡大すること等を意図したものである。改正案においては、LSAの定義について、Unmanned Aircraftは含まれない、飛行機以外については最大座席数2席以下(操縦士席を含む)といった制約もあるため、その範囲は限定的ではあるものの、従来LSAの定義から除外されていたヘリコプター、パワードリフトを含める、動力の数及び種類に関する制限(従来は単発レシプロエンジンのみ)を撤廃する等の改正により、理論上はLSAの範囲に一部のeVTOL機も含まれることとなる。例えば、英国のSkyfly Technologies社が開発中の2人乗りのeVTOL機Axeは、仮に現状の案通りの改正が行われた場合、米国においてはLSAとして取り扱われる可能性がある<sup>15)</sup>。

なお、本NPRMに対するコメントの提出期限は当初2023年10月に設定されていたが、2回の延長により2024年3月まで延長され、Final Ruleの発行までまだ時間を要する見込みであり、後述する2024年連邦航空局再授權法においては、当該法律制定から24か月以内にFinal Ruleを発行することが求められている。

#### 5. Advanced Air Mobility (AAM) Implementation Plan

2023年7月、FAAはAdvanced Air Mobility(AAM) Implementation Plan v1.0<sup>9)</sup>を発表した。以前のレポート<sup>16)</sup>でも紹介したUAM ConOpsがUAMの短期的なものから長期的なものまでを含むロードマップであるのに対して、このAAM Implementation Planは、AAMの短期的な運航実現(2028年までの米国内でのAAM運航実現に向けたFAAの取り組み“*Innovate 28*”)のためのビジョンを示したものであるという位置付けとなっている。全体構成としては、(1)AAM、(2)*Innovate 28*の概要、(3)Implementation Planの概要、(4)*Innovate 28*の主要地点における運航(業界やFAAの想定、予想に基づく、2028年における一般的な運航環境についての説明)、(5)*Innovate 28*の作業工程、(6)*Innovate 28*の統合スケジ

ュール、(7)AAM発展の枠組みの7つのセクションから構成されている。

セクション4で示されている、2028年時点の一般的な運航環境の例として、まず運航面に関しては、AAMは、都市部では空港とその周辺の地上4,000フィートまでの空域で飛行することを想定(これは管制上の空域区分では、クラスB<sup>注2)</sup>の空域の低空部分、クラスC<sup>注3)</sup>の空域内及びそれらの周辺の空域に相当)しているほか、クラスB空域に進入する際は管制からの許可を得る、クラスC空域に進入する際は双方向無線通信を確立する等、AAMは既存の管制ルールに従いつつ、既存又は修正したVFRルートに沿って飛行することが想定されている。

また、インフラの面に関しては、2025年~2028年の初期のAAMの運航においては、既存の空港やヘリポートを使用することが想定されており、ヘリポートを使用する場合、Engineering Brief No.105, Vertiport Design(藤巻のレポート<sup>11)</sup>でも紹介されている、バーティポート(垂直離着陸用飛行場)に関するFAAのガイドライン)に適合させるために、離着陸場所とは別の駐機スペース、ガイドラインの寸法・サイズ要件に対応した拡張、充電設備、気象観測設備(空港から離れている場合)、電気・水素燃料による火災に対応可能な人員による防火サービスといった改修が必要になる可能性があることが説明されている。

#### 6. 2024年連邦航空局再授權法

2024年5月16日、バイデン大統領の署名を経ていわゆる2024年連邦航空局再授權法(FAA Reauthorization Act of 2024)<sup>10)</sup>が成立した。これはFAAの2024会計年度から2028会計年度までの5年間の予算及び運営方針等を定めたものであるが、Title IX - New Entrants and Aerospace Innovation, Subtitle B - Advanced Air Mobilityにおいては、Sec. 951からSec. 961にわたってAAMに係る様々な方針や考え方が示されている。

例えば、Sec. 951においては、従来Advanced Air Mobility Coordination and Leadership Actにおいて規定されていたAAMの定義に代えて、「“Advanced Air Mobility”及び“AAM”とは、有人又は無人航空機を用いたUrban Air Mobility及びRegional Air Mobilityから構成される輸送システムを意味する」と定義し、さらにUrban Air Mobility及びRegional Air Mobilityについても定義する等のAAMに係る用語の定義を行っている。(なお、Urban Air Mobilityは、分散推進、垂直離着陸、パワードリフト、従来とは異なる動力系統、自

律技術等の先進技術を有し、最大離陸重量が1,320ポンドを超える耐空性を有する航空機を使用し、異なる都市の2地点間又は同一都市内の2地点間で旅客又は財産を空路で移動させること、Regional Air Mobilityは、同様の先進技術を有し、最大離陸重量が1,320ポンドを超え、Urban Air Mobilityではない耐空性を有する航空機を使用し、2地点間で旅客又は財産を空路で移動させること、とされている)

また、Sec. 952においては、AAMにおけるFAAのリーダーシップに関する、以下のような議会の見解が示されている。

- 米国は、AAMにおいて世界的リーダーになるための行動を取るべきである
- そのような世界的リーダーとして、FAAは以下を行うべきである
  - ▶ パワードリフト機の型式証明に優先的に取り組む
  - ▶ 商用運航を可能にするために必要な規則制定や政策(例えば前述のパワードリフトに関するSFAR等)を定められた期限に沿って公表する
  - ▶ AAMの製品の受け入れを促進するために世界のパートナーと協力する
  - ▶ AAMの運航を支援するために既存の航空システムを最大限活用する
- FAAは、パワードリフト機が米国の空域システムに安全に参入可能となるように、メーカー、将来の運航者、その他の関連する利害関係者と協力すべきである

さらに、Sec. 954においては、Advanced Air Mobility Coordination and Leadership Actの条文について、ワーキンググループ(Advanced Air Mobility Interagency Working Group: AAM IWG)でのレビューと検討の実施期限をAAM IWG設置後1年以内から18か月以内に変更することや、用語の定義を前述のSec. 951に沿った内容に改める等の改正を行うことが述べられている。

Sec. 955においては、パワードリフト機の運航に関する規則について、前述のSFARのFinal Ruleを本法律制定から7か月以内に発行すること、本法律制定から16か月以降に前述のSFARのFinal Ruleが発行されていない場合の取り扱い(その時点で有効なtitle 14, Code of Federal Regulations, Chapter 1, Subchapter F, G, H, Iに基づき回転翼航空機又は固定翼航空機の運航及び運航者に適用される規則が、パワードリフト機の運航及び運航者にも適用されるとみなされる等)、パワードリフト機の商用運航に係る最初の認可から3年以内に、FAA長官はパワードリフト機に係る航空規則制定委員会(Aviation Rulemaking Committee)を設置し、委員会は

パワードリフト機の性能ベースの認証やパワードリフト機の機長の技能証明等を含む規則制定に係る所見や提言をFAA長官に報告、FAA長官は委員会の報告から270日以内に規則制定を開始すること等が定められている。

さらに、Sec. 956においては、先端推進システムに関する規則について、本法律制定から3年以内に、FAA長官は航空規則制定諮問委員会(Aviation Rulemaking Advisory Committee)に対し、電気エンジン、ハイブリッド電気エンジン、水素燃料電池等の認証や装備に関する規制に係る所見や提言をFAA長官に提供するように求めること等が定められている。

Sec. 958においては、垂直飛行のためのインフラについて、FAA長官は2024年12月31日までに前述のEngineering Brief No. 105, Vertiport Designの改訂版を発行すること、2025年12月31日までに性能ベースのバーティポート設計に関するアドバイザリーサーキュラーを発行すること、ヘリポート設計に関する性能ベースのガイダンス提供のため、Advisory Circular 150/5390“Helicopter Design”の改訂に必要な作業を開始すること等が定められている。

このほか、Sec. 961においては、本法律制定から90日以内に、FAA長官は新たな航空技術の試験と進歩を支援するための先端航空技術センターの設立に係る計画を策定することとされており、その役割と責務として、以下を考慮することが求められている。

- AAMの米国空域システムへの安全な統合を促進する空域実験場及び飛行実証区域を設置し、少なくとも1つの区域は先端航空技術センターと同じ地理的地域内であり、パワードリフト等の専門知識を有する航空メーカーも存在すること
- AAMの運航に関する航空交通要件、運航手順、性能要件を検証するための試験用コリドーを設置し、少なくとも1つのコリドーは先端航空技術センターと同じ地理的地域内であること
- 産業界、学术界、その他の政府機関との技術パートナーシップを構築、促進し、そうしたパートナーシップを支援すること
- FAA長官が適切と判断した、AAM、パワードリフト機、その他の先端航空技術を含む、新たな航空技術、革新的な航空の概念、関連する航空サービスを特定すること
- その他、FAA長官が適切と判断した業務

また、FAA長官は計画に基づき2026年9月30日までに先端航空技術センターを設立することとされており、設置場所の選定に当たっては、大規模な商業空港、パワードリフト等

の先端航空技術に精通した航空メーカー、既存の FAA 施設等、航空分野で強い存在感を持つコミュニティや地域を優先することが求められている。

## 7. まとめ

本レポートでは、AAM に関する米国の政策の動向として、FAA によるパワードリフトの耐空性基準の最終化、パワードリフトの操縦士の技能証明や運航基準等に関する NPRM 発出、特別耐空証明の近代化に関する NPRM 発出、Advanced Air Mobility (AAM) Implementation Plan v1.0 発表、さらに 2024 年連邦航空局再授權法の成立について概説した。特に 2024 年連邦航空局再授權法では、米国が AAM の世界的リーダーとなるために議会が FAA に期待するリーダーシップ、個別の規則制定のスケジュール、さらには先端航空技術センター設立の計画に至るまで、今後の米国政府の AAM に関する政策のビジョンが示されており、これに従って各政策がどのように実現されていくか、その動向を注視していく必要がある。

### 注

注 1) 連邦航空規則 1.1 では、エンジン駆動の揚力発生装置又はエンジン推力で揚力を得ることにより、垂直離陸、垂直着陸及び低速飛行が可能であり、水平飛行中は非回転翼により揚力を得る空気より重い航空機と定義されている。

注 2) 一般的に、混雑空港周囲の地表から海拔高度 10,000 フィートまでの空域（形状は個別に異なる）。

注 3) 一般的に、管制塔、レーダー進入管制、一定量の IFR 運航又は旅客輸送を有する空港周囲の地表から地上高度 4,000 フィートまでの空域（形状は個別に異なる）。

### 参考文献

1) 藤巻吉博, 空飛ぶクルマ (eVTOL 機) に対する安全性基準の案の公表について

[https://www.jttri.or.jp/document/2022\\_report\\_Dec\\_Fujimaki.pdf](https://www.jttri.or.jp/document/2022_report_Dec_Fujimaki.pdf)

2) 釣慎一郎, 米国における空飛ぶクルマに関する政策の最新動向 2023 ~実用化に向けた多面的な取り組み~

<https://www.jttri.or.jp/collo231205-11.pdf>

3) FAA, Airworthiness Criteria: Special Class Airworthiness Criteria for the Joby Aero, Inc. Model JAS4-1 Powered-Lift

<https://www.federalregister.gov/documents/2024/03/08/2024-04690/airworthiness-criteria-special-class-airworthiness-criteria-for-the-joby-aero-inc-model-jas4-1>

4) FAA, Airworthiness Criteria: Special Class Airworthiness Criteria for the Archer Aviation, Inc. Model M001 Powered-Lift

<https://www.federalregister.gov/documents/2024/05/24/2024-11192/airworthiness-criteria-special-class-airworthiness-criteria-for-the-archer-aviation-inc-model-m001>

5) FAA, Draft Advisory Circular for the Type Certification of Powered-Lift

<https://www.federalregister.gov/documents/2024/06/12/2024-12859/draft-advisory-circular-for-the-type-certification-of-powered-lift>

6) FAA, Draft Policy Statement Regarding Safety Continuum for Powered-Lift

<https://www.federalregister.gov/documents/2024/06/13/2024-12860/draft-policy-statement-regarding-safety-continuum-for-powered-lift>

7) FAA, Integration of Powered-Lift: Pilot Certification and Operations; Miscellaneous Amendments Related to Rotorcraft and Airplanes

<https://www.federalregister.gov/documents/2023/06/14/2023-11497/integration-of-powered-lift-pilot-certification-and-operations-miscellaneous-amendments-related-to>

8) FAA, Modernization of Special Airworthiness Certification

<https://www.federalregister.gov/documents/2023/07/24/2023-14425/modernization-of-special-airworthiness-certification>

9) FAA, Advanced Air Mobility (AAM) Implementation Plan

<https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/AAM-I28-Implementation-Plan.pdf>

10) FAA Reauthorization Act of 2024

<https://www.congress.gov/bill/118th-congress/house-bill/3935/text>

11) 藤巻吉博, 「空飛ぶクルマ (Urban Air Mobility)」に関する政策の動向

[https://www.jttri.or.jp/document/2022\\_report\\_Nov\\_Fujimaki.pdf](https://www.jttri.or.jp/document/2022_report_Nov_Fujimaki.pdf)

12) Senators Brown and Vance, Letter

<https://www.regulations.gov/document/FAA-2023-1275-0089>

13) U. S. DOT/FAA, Response

<https://www.regulations.gov/document/FAA-2023-1275-0090>

14) 釣慎一郎, 2023 FAA Drone Symposium 及び Advanced Air Mobility Summit 参加報告

[https://www.jttri.or.jp/document/2023\\_Report\\_Sep\\_Tsuri.pdf](https://www.jttri.or.jp/document/2023_Report_Sep_Tsuri.pdf)

15) Skyfly Technologies Ltd, United States Aviation

Regulator to recognise Axe eVTOL as Light Sport Aircraft

<https://skyflytech.com/united-states-aviation-regulator-to-recognise-axe-evtol-as-light-sport-aircraft/>

16) 鈞慎一朗, 空飛ぶクルマに関する米国の政策の動向について  
[https://www.jttri.or.jp/document/2023\\_Report\\_Aug\\_Tsuri.pdf](https://www.jttri.or.jp/document/2023_Report_Aug_Tsuri.pdf)