

【米国】

超音速民間航空機に関する特別飛行許可の手続きの見直し及び新たな騒音基準の策定の動向について

藤巻 吉博 ワシントン国際問題研究所主任研究員

1. 背景

超音速民間航空機については、1970年代半ばに、欧州のコンコルド及びロシアの Tu-144 がそれぞれ商業運航を開始した。しかし、燃費や騒音の問題により普及が進まず、後継機の開発も実現しなかったため、2003年のコンコルドの運航終了以降、超音速民間航空機の運航は行われていない。

このような状況の中、米国では2020年代半ばの実用化を目指して複数の超音速民間航空機の開発プロジェクトが進められており、それらの現状及び今後の見通しについては、2020年6月のレポート¹⁾において報告した。

本レポートでは、これらの超音速民間航空機の開発プロジェクトの進展を踏まえた、米国における陸上での超音速飛行に係る特別飛行許可の手続きの見直し及び新たな騒音基準の策定の動向について説明する。

2. 陸上での超音速飛行を実施するための特別飛行許可に係る手続きの見直し

2.1 従来の規則と見直しの方向性

亜音速の民間航空機において離着陸時の空港周辺に限定されていた騒音問題の対象エリアは、超音速での飛行に伴い必然的に発生する衝撃波により、ソニックブームの問題として飛行ルート全体に拡大することとなった。このため、米国では連邦航空規則 (FAR) 91.817 により、陸上での超音速飛行の原則禁止措置が1973年に規定された。

ただし、この FAR 91.817 には、米国連邦航空局 (FAA) の承認を得て超音速飛行を実施するための例外規定が設けられ、その手続きが FAR パート 91 の Appendix B に規定されていた。

この例外規定は、新たな航空機の開発や試験に際し、超音

速飛行を実施する必要がある場合に対して用意されたものであり、この手続きの策定時、FAA は年間に 20 件程度の承認の申請があることを想定していた。しかし、策定から現在までの実績は極めて少数であり、実際の承認は 3 件であった。

なお、この 3 件の内訳は、航空機に取り付けられた実験用の宇宙輸送機の飛行試験のケースが 2 件と、航空機の開発会社が亜音速の航空機の安全性を証明する際に音速を超えた飛行を必要としたケースが 1 件である。

この例外規定に係る手続きについても、FAR 91.817 と同様これまで見直しが行われていなかったが、複数の超音速航空機の開発プロジェクトが進められている現状を踏まえ、FAA はこの手続きをより分かりやすくするための見直しを検討し、2019年6月に見直し案を公表した上で、2021年1月に最終的な規則の改定版を策定した²⁾。

手続きの見直しの大きなポイントは以下の 3 点である。1 点目として、FAA のどの部署に承認の申請を行うべきかを明確化している。2 点目として、これまでばらばらに記載されていた申請の要件をリスト化して整理している。3 点目として、承認対象となる超音速飛行につき、騒音に係る要件への適合を実証するための騒音特性を測定する目的の飛行を追加している。

次項では、策定された新たな手続きについて、その具体的な内容を記載する。

2.2 新たな手続きの具体的内容

はじめに、新たな手続きでは、これまでの FAR パート 91 の Appendix B が削除され、見直し後の内容を FAR 91.818 として新たに規定するという形式上の変更が行われている。

承認の申請先について、従来の手続きでは FAA のどの部署に行うべきかの記載がなかったが、新たな手続きでは FAA の

Office of Environment and Energy に行くこととされている。この Office of Environment and Energy は、FAA 長官に直属する Office of Policy, International Affairs and Environment の下にある部署であるため、全ての例外規定に係る承認の申請は、地方に所在する FAA の事務所ではなく、ワシントン DC の FAA 本部に行くこととなった。

申請書類の形式について、従来の手続きでは「FAA 長官が指示した形式及び方法」としか記載がなく、申請者と FAA の両方にとって分かりにくいものとなっていた。また、提出が必要な書類が Appendix B を通じてばらばらに記載され、必要な情報が見落とされる要因ともなっていた。このため、新たな手続きでは、FAR 91.818(a)に、要件をリスト化して記載している。

新たな手続きでは、飛行を実施しようとする時間帯の情報を申請に含めることとされている。もし、夜間に飛行を実施しようとする場合には、生活への騒音の影響がより大きくなると想定されるため、なぜ夜間の飛行が必要なのかという追加の説明が必要となる。過去の申請手続きにおいて、このような追加の説明は途中段階で求められていたが、申請に含めることでより効率的になることが見込まれている。

承認対象となる超音速飛行について、新たな手続きでは、騒音に係る要件への適合を実証するための騒音特性を測定する目的の飛行が追加された。現在、米国の騒音基準である FAR パート 36 は、超音速航空機に対して適用されていないが、将来的に騒音基準が策定された後、騒音証明のための飛行試験が実施可能となることを見込まれている。

承認の有効期間について、従来の手続きでは特段の規定が存在しなかったが、新たな手続きでは FAA 長官が必要と判断した期間とすることとなっている。FAA としては、超音速飛行を必要とするプロジェクトのフェーズ間に大きな時期の違いがある場合、申請者がそれぞれの申請を行うよう促すこととしている。

なお、従来の手続きにおいて、試験エリア内での超音速飛行により、地上への観測可能なソニックブームの到達を引き起こさない条件を実証した場合、試験エリア外における超音速飛行を承認する規定があった。この点については、上空で発生した衝撃波が地上まで到達せず、ソニックブームとして聞こえない「Mach cutoff」という状態を利用した超音速民間航空機の開発が進められていることや、パブリックコメントに寄せられた「地上への観測可能なソニックブームの到達を引き起こさない」という条件が厳しすぎるという意見に対する検討が行われたものの、結果として見直しに必要なデータが足りていないとの結論となり、新たな手続きでも従来の内

容が維持されている。

3. 超音速航空機に対する新たな騒音基準

3.1 現行の規則とこれまでの経緯

2.3 項に記載したとおり、現在の米国の騒音基準である FAR パート 36 は、超音速航空機に対して適用されておらず、コンコルドに対する限定的な適用のみとなっている。

1990 年には、超音速旅客機が FAR パート 36 の Stage 3 の騒音基準を満たすべきことを内容とする基準案を公表したが、更なる研究が必要であることを理由として、1994 年にこの基準案を取り下げている。

近年、複数の超音速航空機の開発プロジェクトが進められていることを踏まえ、FAA は、これらの超音速航空機に対する安全性の証明（型式証明）を発行する前までに、騒音基準を策定することが必要となった。このため、米国の国家航空宇宙局（NASA）が実施した Supersonic Transport Concept Airplane の研究結果、米国の工業会から提供された情報、国際民間航空機関（ICAO）の航空環境保全委員会（CAEP）において行われている検討などを基に、一部の超音速民間航空機を対象とした新たな離着陸時の騒音基準を FAR パート 36 に追加する改正案を 2020 年 4 月に公表した³⁾。

なお、この改正案は、超音速民間航空機に対する騒音証明の方法を提供するものであるが、超音速巡航時における騒音の問題に対応するものではない。そして、超音速巡航時における騒音については、その規制方法を含めて更なる研究が必要としている。このため、FAA は、この改正案が前述した FAR 91.817 の規定（陸上での超音速飛行の原則禁止）に影響を及ぼすものではないことを強調している。

3.2 新たな騒音基準案の具体的な内容

新たな騒音基準案は、最大離陸重量が 15 万ポンド（68 トン）かつ最大巡航速度がマッハ 1.8 以下の超音速航空機を、Supersonic Level 1 (SSL1) の航空機として定義し、SSL1 の航空機を対象とするものとなっている。なお、これらの最大離陸重量又は最大巡航速度を超える超音速航空機については、SSL1 の航空機とは異なる設計上の特徴を有すると考えられるため、SSL1 の航空機に対する騒音基準案をベースとしつつも、工業会から今後提供される情報などを踏まえて騒音基準案を検討するとしている。

SSL1 の航空機に対する具体的な騒音基準案は、FAR パート 36 の Appendix C として追加され、離着陸時の騒音の測定地点については、亜音速航空機の場合と同じである。一方、騒

音の測定方法については、Variable Noise Reduction System (VNRS) の利用を許容する点で違いがある。このVNRSとは、超音速航空機における離着陸時の騒音を低減するために、エンジン及び操縦舵面を自動的に制御する先進的な技術であり、この利用を許容することにより航空機製造会社にVNRSの設計の柔軟性を与えることが意図されている。

離着陸時の騒音の上限値は、SSL1の最大離陸重量の上限である15万ポンド(68トン)かつエンジン3発の場合、離陸、側方及び進入の3つのフェーズについてそれぞれ94.0 EPNdB、96.5 EPNdB及び100.2 EPNdBとなっており、最大離陸重量の減少に従って上限値も低下する。これらの上限値は、最新の亜音速航空機に対する騒音基準であるStage 5の基準と同じである。

ただし、騒音基準では、3つのフェーズの合計値について上限値の合計値からのマージンが一定値以上あることが併せて求められており、このマージンが最新のStage 5では17 EPNdB以上、1つ前のStage 4では10 EPNdB以上となっていることに対し、新たな騒音基準案では13.5 EPNdBとされている。従って、新たな騒音基準案は、Stage 4の亜音速航空機よりは厳しいが、最新のStage 5の亜音速航空機よりは緩いということになる。

超音速航空機とは異なる騒音基準を採用することの妥当性について、FAAは、超音速時の空気抵抗を低減するための主翼の形状により、低速時には揚力が不足し、亜音速航空機よりも速い速度とエンジンの推力が離着陸時に必要となること、及び亜音速航空機における騒音低減に大きく貢献してきたエンジンのバイパス比の向上が、超音速航空機では制約を受けることを挙げている。

4. おわりに

超音速航空機の新たな騒音基準案について、亜音速航空機の騒音基準との差異を設けることには一定の合理性があり、かつ、コンコルドに比べれば大幅に騒音が低減されるものであることから、この内容は歓迎すべきものと考えられる。

しかし、2020年11月にFAAが公表した内容⁴⁾、及び2.に記載した新たな手続きにおいて、陸上での超音速飛行の原則禁止の規定の見直しについては、今後集められるデータにより判断するとしており、未だその見通しは立っていない。

超音速民間航空機の再就航にあたっては、超音速巡航時の騒音の取り扱いが残された課題であり、引き続きこの点の動向に注目していく必要がある。

参考文献

- 1) 藤巻吉博, 超音速民間航空機の開発の現状と今後の見直しについて
<https://www.jttri.or.jp/document/2020/fujimaki02.pdf>
- 2) FAA, Special Flight Authorizations for Supersonic Aircraft
https://www.faa.gov/news/media/attachments/SFA_Supersonic_Final_Rule.pdf
- 3) FAA, Noise Certification of Supersonic Airplanes
<https://www.federalregister.gov/documents/2020/04/13/2020-07039/noise-certification-of-supersonic-airplanes>
- 4) FAA, Fact Sheet - Supersonic Flight
https://www.faa.gov/news/fact_sheets/news_story.cfm?newsId=22754