

研究開発構想(プロジェクト型)
超音速・極超音速輸送機システムの高度化に係る要素技術開発

「ロバスト低ソニックブーム機体設計技術の飛行実証、
及び幅広い作動域を有するエンジン設計技術の地上実証」

研究開発実施報告書(年次)
令和6(2024)年度

研究代表者
牧野 好和
宇宙航空研究開発機構・上席研究開発員

1. 当該年度における研究開発の実施概要

(1) 研究開発概要

陸域上空超音速飛行可能な超音速機の実現を目指して、ソニックブームが観測されるエリア全域での低ソニックブーム化を可能とする設計技術を飛行実証し、国際騒音基準策定に貢献します。また、低速から極超音速まで幅広い作動域を有するエンジン技術の獲得を目指して、複合エンジンシステムの要素技術を地上実証します。

(2) 実施内容と成果の概要（研究開発開始から当該年度末まで）

令和 6(2024) 年度

超音速要素技術(低騒音機体設計技術)については、ソニックブームが観測されるエリア全域での低ソニックブーム化を可能とする設計技術(ロバスト低ソニックブーム設計技術)の飛行実証に係る研究開発を進め、米国航空宇宙局(NASA)とボーイング社が検討した将来超音速機のコンセプト機に適用して、ソニックブームが観測される全域で低ブーム性を維持できる超音速機形状を定義しました。また、その形状を 16% サイズに縮小した形状を初期形状として飛行実証機の基本設計を行い、無人機として成立するための制約を考慮した上で、実証機の仕様がロバスト低ブーム設計技術実証機としての要求を満たしていることを確認しました。騒音基準検証に資する技術に係る研究開発については、大気乱流の影響を避けてソニックブームを計測するための上空ソニックブーム計測システム、及び大気乱流が発生する大気境界層の高さを計測するためのドップラーライダーを含む地上気象計測システムの基本設計を完了しました。

極超音速要素技術(幅広い作動域を有するエンジン設計技術)については、スクラムジェット低速化技術に関して、システム要求に沿って空気取入口、燃焼器、ノズルの一次設計を実施し、飛行マッハ数 3.0 での点火・保炎の可能性を示しました。また、ターボジェット高速化技術に関しては、実証機体用エンジンのラムダクト(外筒)から内部ターボジェット(内筒)への熱伝達を数値解析で評価し、燃料による冷却性成立を確認しました。エンジン切り替え技術に関しては、スクラムジェットとの切り替え機構を含むターボ・ラムジェット空気取入口の一次設計を行い数値解析での性能評価を実施しました。システム検討と将来実証計画策定に関しては、実証ミッションの内容を設定し、既存エンジン性能予測法を用いて性能を予測し一次の成立解を得ました。

2. 主たる研究分担者一覧

牧野 好和（宇宙航空研究開発機構 航空技術部門 上席研究開発員）

大庭 一朗（三菱重工株式会社 民間機セグメント 主席プロジェクト統括）

富岡 定毅（宇宙航空研究開発機構 研究開発部門 上席研究開発員）

中谷 辰爾（国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科 准教授）

佐藤 哲也（学校法人早稲田大学 基幹理工学部 教授）

松尾 亜紀子（学校法人慶應義塾大学 理工学部 教授）

笠原 次郎（国立大学法人東海国立大学研究機構 名古屋大学 教授）

早川 晃弘（国立大学法人東北大学 流体科学研究所 准教授）