

旅客機機体騒音低減技術飛行実証(FQUROH-2)空力解析

報告書番号：R24JDA101R20

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/26760/

● 責任者

伊藤健, 航空プログラムディレクタ

● 問い合わせ先

高石 武久, 航空技術部門 航空プログラムディレクタ付 旅客機機体騒音低減技術飛行実証(FQUROH-2) 部門内プロジェクトチーム(takaishi.takehisa@jaxa.jp)

● メンバ

高石 武久, 村山 光宏, 伊藤 靖, 石田 崇, 小島 良実, 山本 一臣, 田中 健太郎, 平井 亨, 中野 彦

● 事業概要

今後の航空旅客需要予測に対応して、日本の空港国際競争力を強化し、乗客の利便性を向上させるため、主要空港では離発着回数を増やすことが検討されている。このような背景の中で、空港周辺地域の騒音低減を実現するため、航空機の高揚力装置及び降着装置から発生する機体騒音を低減する技術の成熟度を高める必要がある。FQUROH-2 プロジェクトでは、国内空港へ就航する機体を数多く製造する海外機体メーカーと旅客機機体騒音低減技術の実用化を目指す活動の一環として、旅客機を用いた飛行実証計画の立案を行う。合わせて、一般的な旅客機形状として NASA High-Lift Common Research Model (CRM-HL) の風洞模型を設計製作し、機体騒音低減効果の確認を行う予定である。また、国内メーカーとも連携しながら機体騒音を低減するため、スパコン利用を前提に数値解析技術を用い、実用的な低騒音化設計を旅客機に対し行う。本事業コードでは、低騒音化設計による機体空力への影響を探るための解析を実施した。

参考 URL: <http://www.aero.jaxa.jp/research/ecat/fquroh/>

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

空力的に重要な部分は細部まで模擬した形状での Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) 解析を、想定されている飛行エンベロープ内で、想定されている複数の飛行形態にて実施可能であるため。また、風洞試験のみでは困難な、低騒音化デバイスなどの空力的な影響を事前に十分に評価し、確認するため。

● 今年度の成果

本プロジェクトで開発した機体騒音低減技術を旅客機に適用して飛行実証することに加え、同じ技

術が一般的な機体形状に対しても有効であることを示すため、最新の旅客機形状を模擬した離着陸形態の標準模型 High-Lift Common Research Model (CRM-HL) に対して適用し、騒音低減量を評価する事を計画している。今年度は主としてその風洞試験模型用の低騒音化デバイスが機体空力特性に及ぼす影響を見るための定常 Reynolds-averaged Navier-Stokes (RANS) 解析を実施しながら低騒音化デバイスの設計製作した。また、定常 RANS 解析ツールの検証のため、CRM-HL を用いた高揚力装置空力特性予測の CFD ワークショップの課題に対応する定常 RANS 解析を行い、機体形態による空力特性の違いを確認した (図 1)。

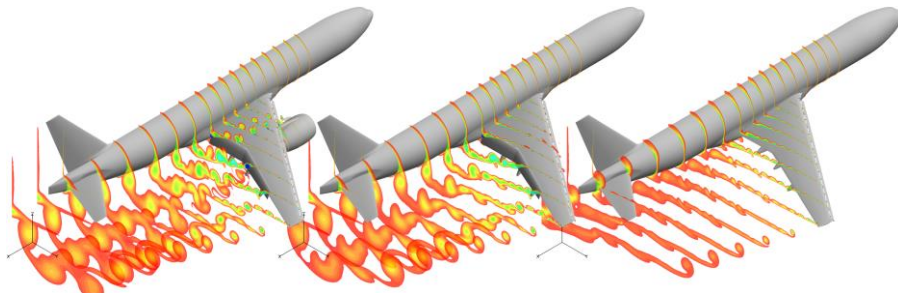


図 1: 様々な CRM-HL 形態周りでの全圧分布 (Reynolds 数 5.9×10^6 , 迎角 10°)

● 成果の公表

-査読なし論文

1) Kojima, Y., Murayama, M., Ito, Y., and Tanaka, K., "JAXA's TAS-Code Results of Fixed Grid RANS Simulations for the Fifth High Lift Prediction Workshop," AIAA Paper 2025-0278, AIAA SCITECH 2025 Forum, Orlando, FL, January 2025, DOI: 10.2514/6.2025-0278.

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	OpenMP
プロセス並列数	64 - 384
1 ケースあたりの経過時間	22.3 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.32

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	8,592,192.59	0.39
TOKI-ST	4,243.03	0.00
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	0.00	0.00
TOKI-TST	0.00	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	100.87	0.07
/data 及び/data2	22,780.77	0.11
/ssd	1,147.43	0.06

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	813.35	2.66

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	473.25	0.32

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合