

旅客機機体騒音低減技術の実証(FQUROH-A)空力解析

報告書番号：R21JDA101R20

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2021/18525/>

● 責任者

渡辺安, 航空技術部門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 機体騒音低減技術チーム
(takaishi.takehisa@jaxa.jp)

● メンバ

高石 武久, 村山 光宏, 伊藤 靖, 坂井 玲太郎, 山本 一臣, 深谷 和貴, 田中 健太郎, 平井 亨, 中野 彦, 石田 崇

● 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。本事業では、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。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

図1に示す JAXA 高揚力装置騒音研究用モデル OTOMO2 に対し、RANS CFD による空力解析を行

った。低騒音化デバイスの設計にあたり、機体騒音発生源となるスラットについて、スラット配置変更に伴う流れ場と空力特性変化を空力解析により理解した(図2)。また、デバイスによる流れ場の変化、デバイスが空力特性へ与える影響を評価することで、全機空力特性の変化を減らし、低騒音化効果を高めるデバイス設計に貢献した。

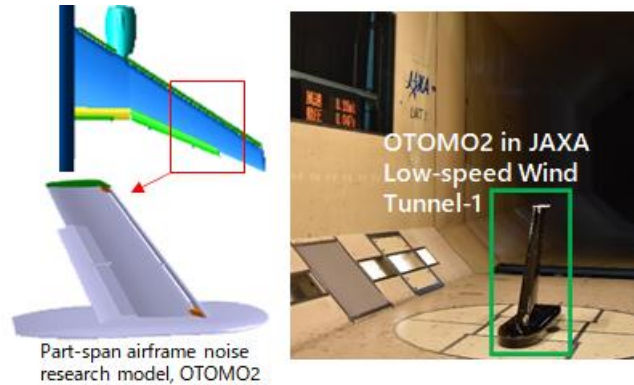


図1: 前縁スラットと後縁フラップを展開した高揚力装置騒音研究用モデル OTOMO2

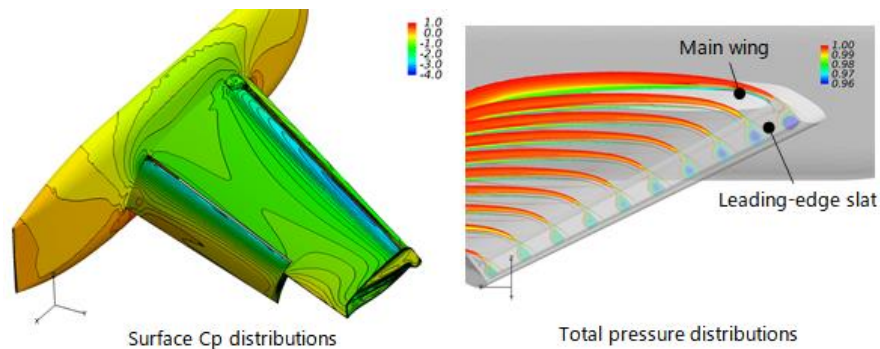


図2: OTOMO2 モデルに対する空力解析例(物体表面 Cp 分布と空間総圧分布)

● 成果の公表

-査読付き論文

1) 山本一臣, 高石武久, "FQUROH プロジェクトにおける飛行実証試験," 日本航空宇宙学会誌, Vol. 69, No. 9, 2021年9月, pp. 273-280, DOI: 10.14822/kjsass.69.9_273.

-口頭発表

1) 山本一臣, 村山光宏, 磯谷和秀, 上野陽亮, 林賢亮, 平井亨, 雨宮和久, "せん断層再付着点下流の乱流減衰によるスラット低騒音化," 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム, JSASS-2021-2137-F+A-3D05, 2021年7月.

2) 村山光宏, 坂井玲太郎, 伊藤靖, 香西政孝, 横川譲, 浦弘樹, 山本一臣, 高石武久, 林賢亮, 上野陽亮, 磯谷和秀, "JAXA 機体騒音低減技術の研究開発(FQUROH+)における高揚力装置低騒音化研究," 第53回流体力学講演会/第39回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム, JSASS-2021-2138-F+A-3D06, 2021年7月.

● 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	128 - 192
1 ケースあたりの経過時間	10 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.54

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	12,900,924.73	0.63
TOKI-ST	3,068.65	0.00
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	32.52	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	69.00	0.07
/data 及び/data2	7,363.92	0.08
/ssd	579.48	0.15

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	439.54	2.97

※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)	238.43	0.17

※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