

機体騒音低減技術の研究開発(FQUROH+)空力解析

報告書番号：R20JDA101R20

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2020/14538/>

● 責任者

牧野好和，航空技術部門航空システム研究ユニット

● 問い合わせ先

高石 武久，航空技術部門 航空システム研究ユニット 機体騒音低減技術の研究開発（FQUROH+）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，平井 亨，田中 健太郎，雨宮 和久，中野 彦，石田 崇

● 事業概要

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は，空港周辺地域の騒音低減を実現するために国際的にも注目されている．本研究は，機体騒音低騒音化の技術成熟度を将来の旅客機開発ならびに装備品開発に適用可能な段階にまで高めることを目的とした FQUROH+事業の一環として実施している．最終的には本研究により，国内航空産業界における国際競争力強化に貢献するとともに，空港周辺地域社会における騒音被害，エアラインの運航コスト（着陸料）の軽減に貢献する．FQUROH+事業の目的の一つは，スパコン利用を前提に，数値解析技術を用いて実用的な低騒音化コンセプトを探り，低騒音化設計を行い，実機で実証することである．本事業コードでは，風洞試験における Reynolds 数効果や半裁模型による影響などを確認し，また主な空力騒音源となっているスラットなどの周りの時間平均流の特徴を理解するために解析を実施した．

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実機形状での 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に示すような旅客機全機形状の高揚力形態に対して RANS CFD による空力解析を行った．空力

特性予測に対する機体形状模擬度の感度や、半裁風洞試験における風洞壁干渉の感度を風洞試験結果との比較を通じて把握し、空力特性予測精度向上を図った。また、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やフラップ周りの流れ場を空力解析により理解した。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、空力特性変化を最小限に止めつつ低騒音化効果を高めるデバイス設計を行うことができた。

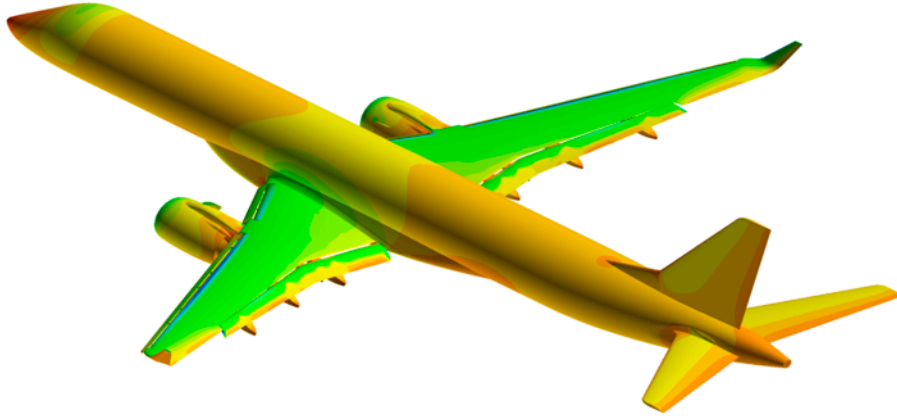


図 1: 全機高揚力装置展開形状の空力解析例 (物体表面 Cp 分布)

● 成果の公表

-査読付き論文

- 1) 伊藤靖, "飛翔に対する空力 CFD 解析," 日本航空宇宙学会誌, Vol. 68, 2020 年 6 月, pp. 188-193, DOI: 10.14822/kjsass.68.6_188.
- 2) 坂井玲太郎, 横川譲, 伊藤靖, 村山光宏, 高石武久, 有蘭仁, "飛翔低騒音化改造プロセスと飛行性能影響解析," 日本航空宇宙学会誌, Vol. 68, 2020 年 12 月, pp. 352-357, DOI: 10.14822/kjsass.68.12_352.
- 3) 山本一臣, 少路宏和, 高石武久, 横川譲, 村山光宏, 伊藤靖, 坂井玲太郎, 有蘭仁, 浦弘樹, 香西政孝, 葉山賢司, 越智章生, 磯谷和秀, 上野陽亮, 土本雄大, 熊田俊行, 島田彰久, 林賢亮, "機体騒音低減技術の飛行実証 (FQUROH 飛翔フェーズ)," 日本航空宇宙学会誌, Vol. 69, 2021 年 2 月, pp. 49-51, DOI: 10.14822/kjsass.69.2_49.

● 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	自動並列
プロセス並列数	216
1 ケースあたりの経過時間	40 時間

● JSS2 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.59

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合※2 (%)
SORA-MA	3,583,387.74	0.68
SORA-PP	2,907.97	0.02
SORA-LM	11.10	0.01
SORA-TPP	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	48.66	0.04
/data	6,519.05	0.13
/ltmp	1,552.32	0.13

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	280.06	9.27

※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

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.60

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
TOKI-SORA	3,274,312.53	0.70
TOKI-RURI	63.48	0.00
TOKI-TRURI	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	73.05	0.05
/data	8,449.02	0.14
/ssd	101.63	0.05

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	280.06	9.27

※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