

機体騒音低減技術の研究開発(FQUROH+)空力解析

報告書番号：R19JDA101R20

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2019/11440/>

● 責任者

山本一臣, 航空技術部門航空システム研究ユニット

● 問い合わせ先

山本 一臣(yamamoto.kazuomi@jaxa.jp)

● メンバ

山本 一臣, 伊藤 靖, 高石 武久, 村山 光宏, 坂井 玲太郎, 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

リージョナルジェット三次元高揚力形態騒音解析形状に対して RANS 解析を実施し、流れ場の特徴を理解することで騒音発生メカニズムを理解するとともに、半裁模型を用いた風洞試験に向けて風洞

流路形状内で適切な流れ場が得られることを評価した。さらに並行して、RANS 解析技術向上のために JAXA 高揚力装置半裁模型 (JAXA Standard Model; JSM) を用いて同様の解析を実施した (図 1)。

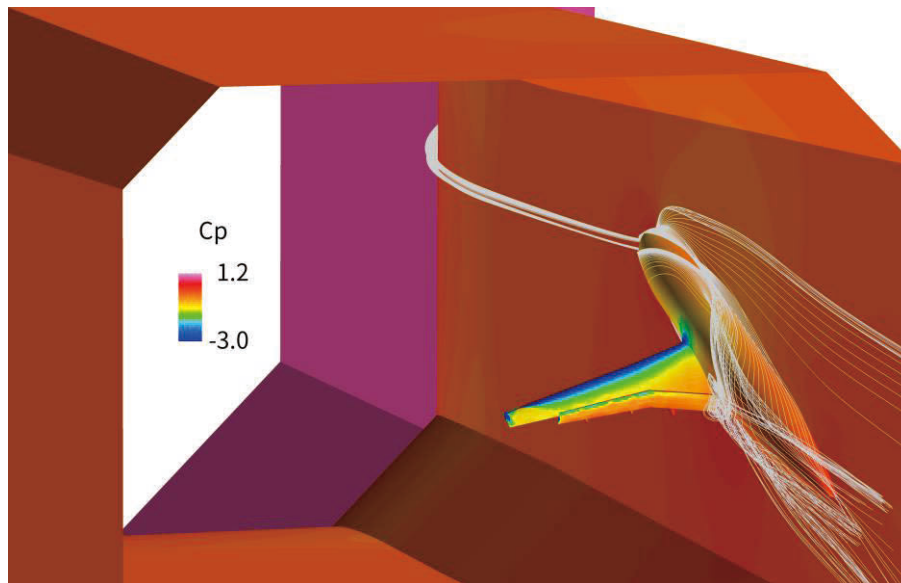


図 1: JAXA 6.5 m x 5.5 m 低速風洞 (LWT1) 内に置かれた JSM 半裁模型
周りの RANS 解析 (迎角 20 度)

● 成果の公表

-査読付き論文

- 1) Ito, Y., Murayama, M., Yokokawa, Y., Yamamoto, K., Tanaka, K., Hirai, T., Yasuda, H., Tajima, A., and Ochi, A., "JAXA's and KHI's Contribution to the Third High Lift Prediction Workshop," *Journal of Aircraft*, Vol. 56, No. 3, May-June 2019, pp. 1080-1098, DOI: 10.2514/1.C035131.
- 2) 山本一臣, 葉山賢司, 熊田俊行, 林賢亮, "機体騒音低減技術の飛行実証プロジェクト FQUROH の概要," *日本航空宇宙学会誌*, Vol. 67, No. 11, 2019 年 11 月, pp. 382-388, DOI: 10.14822/kjsass.67.11_382.
- 3) 村山光宏, "飛翔のフラップ低騒音化," *日本航空宇宙学会誌*, Vol. 68, No. 1, 2020 年 1 月, pp. 15-21, DOI: 10.14822/kjsass.68.1_15.

-招待講演

- 1) Ito, Y., "Automatic Local Remeshing Method for High-Fidelity Computational Fluid Dynamics Simulations," 6th Workshop on Grid Generation for Numerical Computations (Tetrahedron Workshop VI), INRIA Saclay Ile-de-France, Palaiseau, France, October 2019.
- 2) Yamamoto, K., "A Flight Demonstration Project for Airframe Noise Reduction Technologies, FQUROH," Asia Pacific International Symposium on Aerospace Technology (APISAT) 2019, Gold Coast, Australia, December 2019.

-口頭発表

1) 山本一臣, 葉山賢司, 林賢亮, 熊田俊行, "機体騒音低減技術の最近の研究開発動向と FQUROH プロジェクト," 第 50 期日本航空宇宙学会年会講演会講演集, 1A01 (JSASS-2019-1001), 東京大学生産技術研究所, 2019 年 4 月.

2) 山本一臣, 葉山賢司, 林賢亮, 熊田俊行, "機体騒音低減技術の飛行実証 FQUROH における成果と今後の課題," 第 57 回飛行機シンポジウム, 2A12 (JSASS-2019-5064), 山口県下関市, 2019 年 10 月.

● JSS2 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

● 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.41

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	3,456,068.94	0.42
SORA-PP	138.15	0.00
SORA-LM	0.00	0.00
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	66.10	0.06
/data	9,047.16	0.15
/tmp	2,021.15	0.17

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	280.18	7.05

※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