

旅客機機体騒音低減技術飛行実証(FQUROH-2)低騒音化設計研究

報告書番号：R22JDA101R21

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20636/>

● 責任者

青山剛史, 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 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, 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、スパコンを用いて主に Large/Detached Eddy Simulation (LES/DES) による先進的な大規模数値解析を実施し、騒音発生源の詳細把握や騒音予測、低騒音化デバイスの形状設計を行った。

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

機体騒音低騒音化という課題に対し、スパコン利用を前提として、最新の数値解析技術を用いた低騒音化設計を積極的に活用することにより技術成熟を加速し、フィデリティの高い設計技術開発を飛行試験によりデモンストレーションすることを目的としている。スパコンを利用した大規模かつ高忠実度な数値解析により、風洞試験のみでは困難な、詳細な物理現象の把握を基礎にした低騒音化設計を行うことが可能となる。

● 今年度の成果

旅客機着陸時の主騒音源のひとつである主翼前縁側の高揚力装置スラットに対し、非定常流れ解析と騒音評価を実施した。スラット配置の違いによるスラット支持展開機構を含めたスラット周りの流れの特徴と騒音発生メカニズムを把握するとともに、低騒音化デバイスの形状設計とその評価ができた。スラット支持展開機構から生じる騒音に関して、カットアウト部やスラット支持展開機構の形状変更による低騒音化効果を明らかにした。

図1と図2は機体騒音予測ベンチマーク問題にも用いられている30P30N翼型に対し、スラット支持展開機構のカットアウト有無による騒音レベルの変化を調べた結果である。

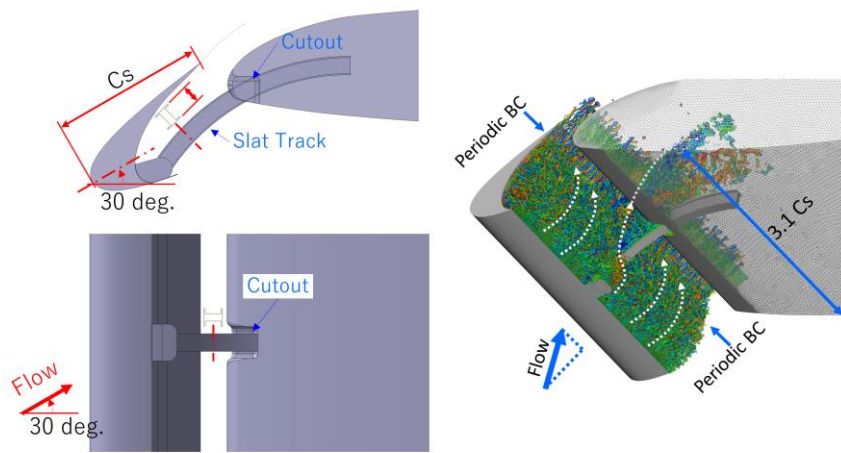


図1: スラット支持展開機構から生じる騒音評価に用いた解析形状

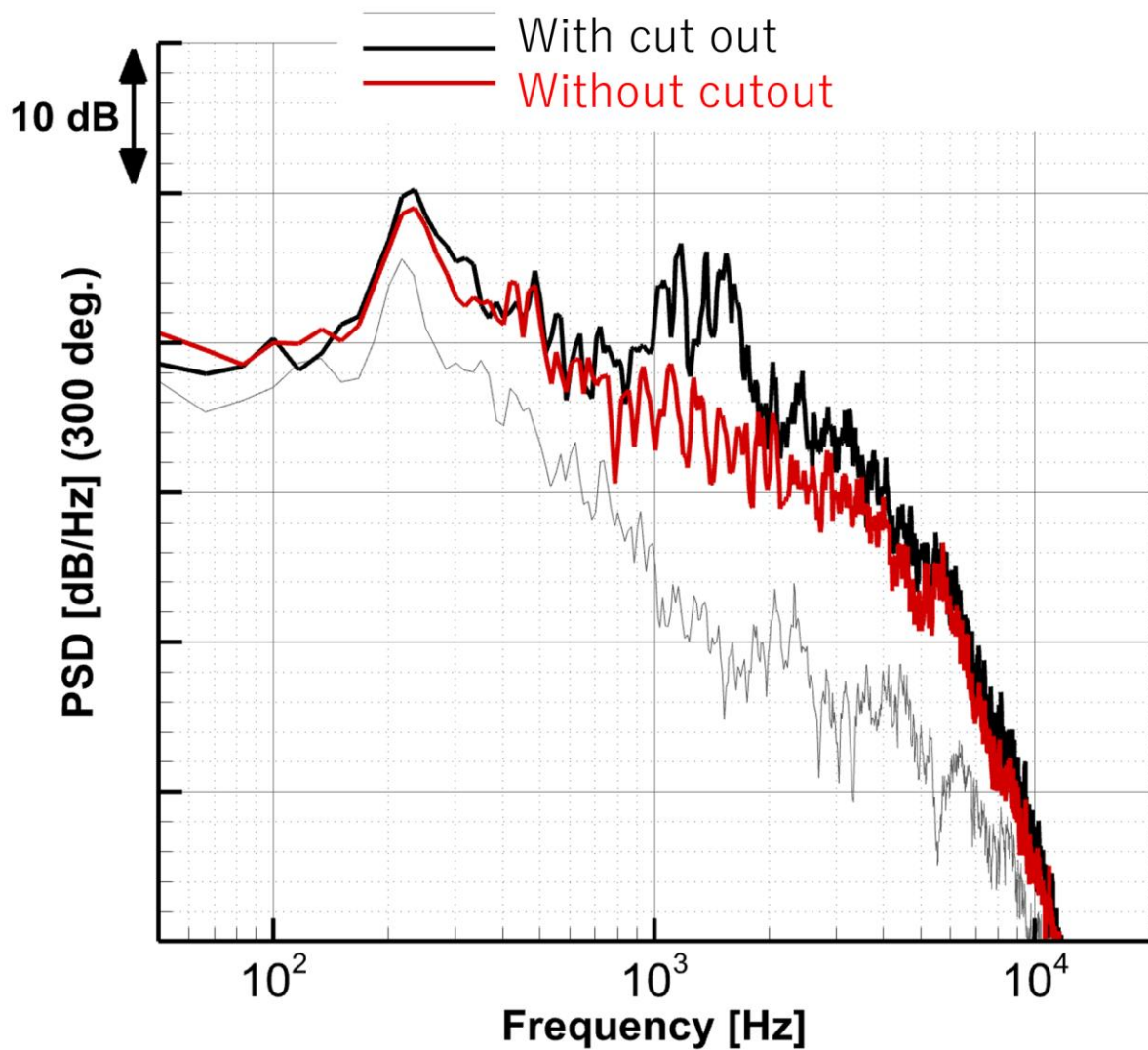


図 2: スラット支持展開機構のカットアウト有無による騒音レベルの変化

● 成果の公表

-口頭発表

- 1) 山本一臣, 田中健太郎, 平井亨, 村山光宏, "スラット支持装置による騒音発生 (その 2)," 第 60 回 飛行機シンポジウム, JSASS-2022-5077-1D25, 新潟県新潟市, 2022 年 10 月.
- 2) 山本一臣, 田中健太郎, 平井亨, 村山光宏, "スラット支持装置による騒音発生とその低減," 第 42 回 流体力学騒音シンポジウム, 東京大学工学部, 2022 年 12 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	非該当
プロセス並列数	192 - 256
1 ケースあたりの経過時間	20 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.08

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	764,196.07	0.03
TOKI-ST	447,591.97	0.45
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	436.26	0.03
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	55.13	0.05
/data 及び/data2	15,422.35	0.12
/ssd	496.59	0.07

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	466.64	2.07

※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)	163.60	0.11

※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