

次世代吸音ライナ技術の研究開発

報告書番号：R24JDA101P00

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/27320/

● 責任者

長井健一郎, 航空技術部門航空環境適合イノベーションハブ

● 問い合わせ先

榎本俊治(enomoto.shunji@jaxa.jp)

● メンバ

松浦 英明, 佐々木 大輔, 大木 純一, 榎本 俊治

● 事業概要

超高バイパス比航空用ジェットエンジンでは、吸音ライナの面積は従来のエンジンに比べて小さい。本事業では、面積が狭い吸音ライナでも高い騒音低減性能をもたらす吸音デバイス技術を開発する。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

吸音ライナ形状を変化させて多数の LES 計算を行うため、JAXA スパコン の計算性能とストレージ容量が必要だった。

● 今年度の成果

航空機用エンジンの騒音低減デバイスである吸音ライナは、ファン騒音を低減する一方、抗力源にもなってしまう。そこで、共鳴型吸音ライナ(孔、ハニカムコア、背後板で構成される)周囲の流れ場を対象として解析を行った。本研究では、吸音ライナに働く抗力を定量的に求めるため、長方形孔、丸孔の 2 つの孔形状に対して、乱流条件下で 3 次元解析し、複数の評価方法を適用することで抗力を求めた。さらに、孔形状による抗力の違いについて、可視化等を通して考察した。それぞれの孔内部に流れ込む様子を図 1 と図 2 に示す。ここから、丸孔が一定の周期で流出入しているのに対し、長方形孔は孔の下流側の壁に反射した流れによって流出入が阻害されていることがわかる。実際に孔内部への流出入量を求めると、丸孔の方が長方形孔よりも流出入量の振幅が大きくなっている。また、求めた孔表面の抗力については、従来の丸孔よりも長方形孔の方が小さくなるため、孔への流出入量の違いにより、抗力に差が出ているということがわかる。このように、孔形状によって孔への流入の仕方が異なり、その影響によって孔に働く抗力に違いが生まれていることが確認できた。

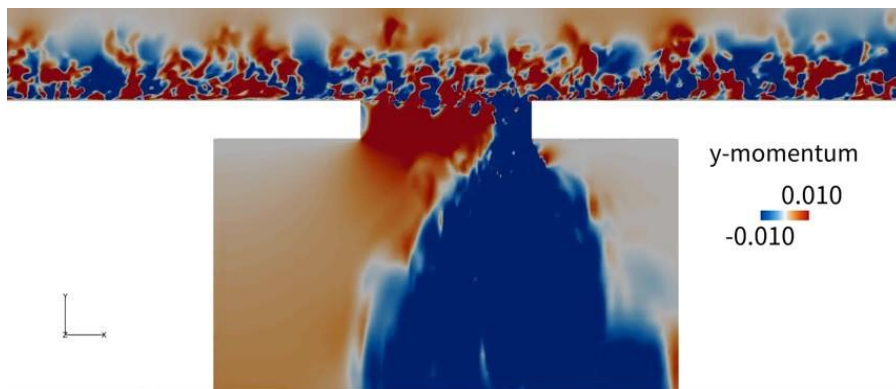


図 1: y 方向の運動量変化（丸孔）（ビデオ。ビデオは Web でご覧頂けます。）

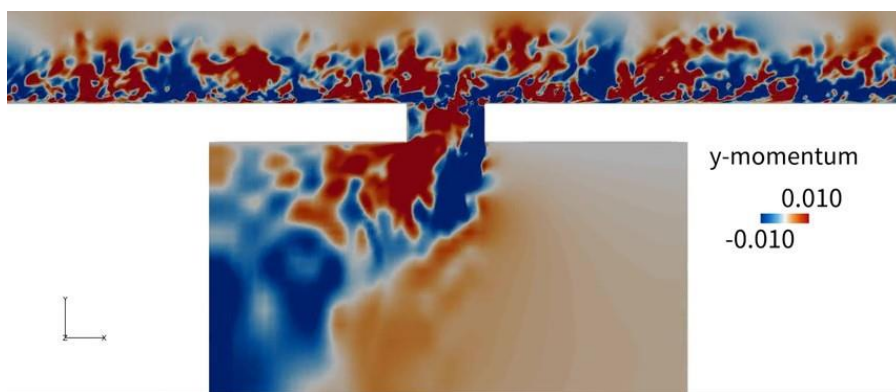


図 2: y 方向の運動量変化（長方形孔）（ビデオ。ビデオは Web でご覧頂けます。）

● 成果の公表

-口頭発表

松浦英明, 佐々木大輔, 榎本俊治, 大木純一, グレージング流れにおける吸音ライナの抗力推算, 第 56 回流体力学講演会/第 42 回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム講演集, (2024-07-03).

H. Matsuura, D. Sasaki, S. Enomoto, and J. Oki, Computational Estimation of Drag on an Acoustic Liner under Three-Dimensional Turbulent Flow, ICCFD12, (2024-07-14).

● 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 - 140
1 ケースあたりの経過時間	120 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.29

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	7,100,478.76	0.32
TOKI-ST	23,653.40	0.02
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	166.02	0.08
TOKI-LM	855.40	0.06
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	741.43	0.50
/data 及び/data2	153,897.14	0.74
/ssd	33,588.57	1.80

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	19.70	0.06

※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)	271.95	0.19

※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