

次世代吸音ライナ技術の研究開発

報告書番号：R22JDA101P00

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20631/>

● 責任者

石井達哉, 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

大木 純一(oki.junichi@jaxa.jp)

● メンバ

榎本 俊治, 大木 純一, 鈴木 慎平, 佐々木 大輔

● 事業概要

将来のターボファンエンジンのトレンドは、更なる高バイパス比化とそれに伴うショートナセル化である。ショートナセル化により吸音面積が減少することを主要因として、エンジン騒音の増大が懸念される。本事業では、エンジンの騒音低減と燃費改善を両立させる次世代吸音ライナ技術の開発を目指し、主にライナ表面で生じる空力抵抗低減に着眼する。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

計算負荷の高い乱流解析を実施するため。

● 今年度の成果

本解析では、航空機用エンジンの騒音低減デバイスである共鳴型吸音ライナ(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する。ライナ孔形状の影響を調査をするために、図1に示すような異なる3種の孔形状を有する計算格子をそれぞれ作成し、ダクト内の主流マッハ数を0.3としてLarge Eddy Simulation(LES)を行った。結果例として、瞬時速度場を図2に、各孔形状における時間平均速度場を図3に示す。主流方向の開口幅が、孔内部の流れ場、空力抵抗の大小に影響を与えること等が明らかとなった。

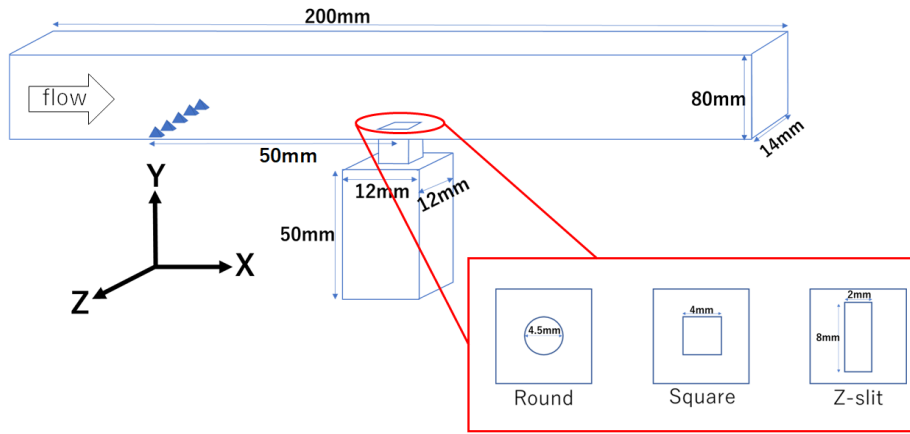


図 1: 計算領域

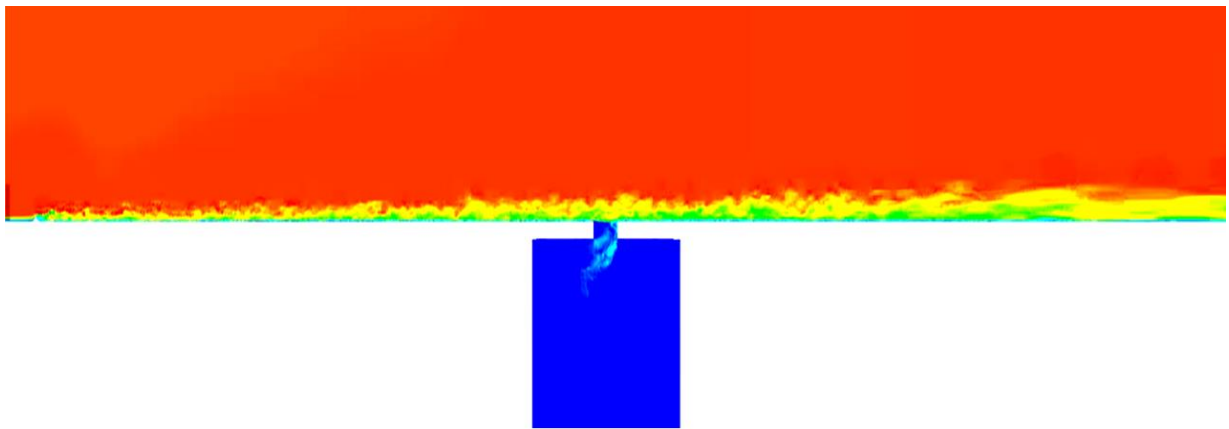


図 2: 瞬時速度場(round hole)

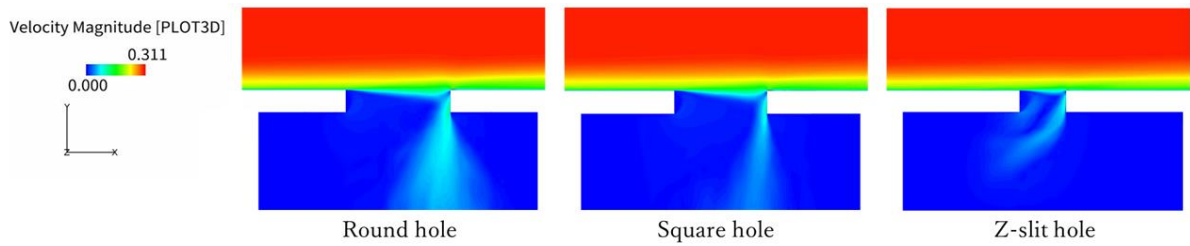


図 3: 時間平均速度場

● 成果の公表

なし

● 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 | 48 |
| 1 ケースあたりの経過時間 | 90 時間 |

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.09

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 | 2,237,572.37 | 0.10 |
| TOKI-ST | 14,688.22 | 0.01 |
| TOKI-GP | 0.00 | 0.00 |
| TOKI-XM | 0.00 | 0.00 |
| TOKI-LM | 0.00 | 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 | 524.36 | 0.47 |
| /data 及び/data2 | 138,996.41 | 1.07 |
| /ssd | 10,700.51 | 1.48 |

| 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 | 20.86 | 0.09 |

※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) | 385.31 | 0.27 |

※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