

次世代ジェットエンジンの設計解析技術開発/低騒音化技術

報告書番号：R20JA0716

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2020/14427/>

● 責任者

石井達哉, 航空技術部門推進技術研究ユニット

● 問い合わせ先

榎本俊治(enomoto.shunji@jaxa.jp)

● メンバ

榎本 俊治, 石井 達哉

● 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。

参考 URL: <https://www.aero.jaxa.jp/research/ecat/dante/>

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

吸音ライナ形状と入射音周波数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

グレージング流れが有る環境下で吸音ライナの吸音性能を計測するフローダクト試験装置を模擬した、2次元形状で $M=0.3$ の層流に対して音波を入射する数値計算を行い、JAXA-SP-20-008 に記載した計算手法で吸音ライナの吸音性能を評価した。その例を Fig.1 に示す。ベースライン形状でグレージング流れが無い場合(BL $M=0$)と比べ、グレージング流れが有る場合(BL $M=0.3$)の吸音率は大幅に低下する。今年度は新たな吸音デバイスの検討を行い、グレージング流れ下に於いても(新デバイス $M=0.3$)に示すような吸音性能を示す形状を提案した。この形状に基づいて模型試験を行ったところ、従来の吸音ライナよりも高い吸音性能を示した。

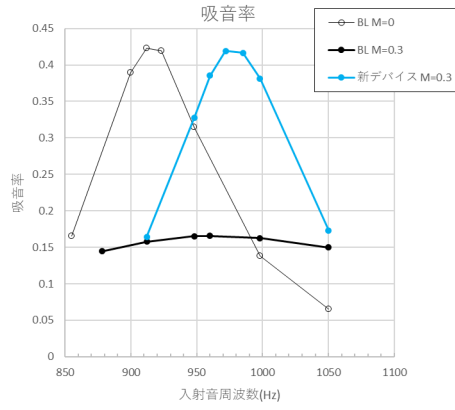


図 1: 吸音率

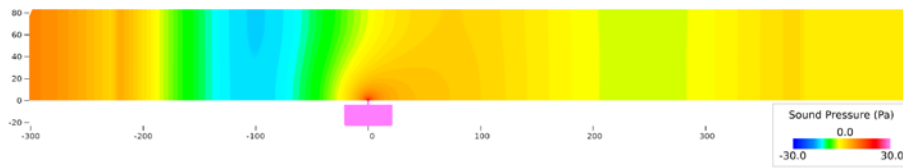


図 2: 音圧の瞬時値の例 (ベースライン形状, グレージング流れ無し)

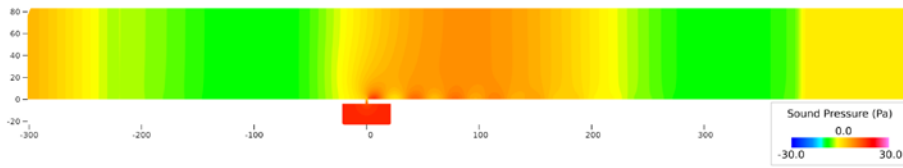


図 3: 音圧の瞬時値の例 (ベースライン形状, グレージング流れ M=0.3)

● 成果の公表

-査読なし論文

- 1) 榎本 俊治, 石井 達哉, グレージング流れを伴う吸音ライナの数值解析による吸音率の評価, 宇宙航空研究開発機構特別資料: 流体力学講演会/航空宇宙数值シミュレーション技術シンポジウム 2020 オンライン論文集, JAXA-SP-20-008

● 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	1 - 144
1 ケースあたりの経過時間	20 時間

● JSS2 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.89

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	972,298.20	0.18
SORA-PP	331,573.43	2.60
SORA-LM	3.73	0.00
SORA-TPP	389,197.57	36.73

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	28.56	0.03
/data	2,002.37	0.04
/ltmp	4,428.52	0.38

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	12.52	0.41

※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 (%) : 0.40

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	793,350.37	0.17
TOKI-RURI	384,090.71	2.20
TOKI-TRURI	36,852.00	2.97

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	13.53	0.01
/data	3,537.44	0.06
/ssd	567.22	0.30

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	12.52	0.41

※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