

En-Core プロジェクト用燃焼器の内部流れに関する研究

報告書番号：R23JA0714

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2023/23988/

● 責任者

山根敬, 航空技術部門コアエンジン技術実証 (E n - C o r e) プロジェクトチーム

● 問い合わせ先

牧田 光正(宇宙航空研究開発機構 航空技術部門)(makida.mitsumasa@jaxa.jp)

● メンバ

中村 直紀, 牧田 光正, 石山 毅

● 事業概要

航空エンジン用燃焼器では、燃料ノズル及び燃焼器ライナ上の空気孔、冷却孔空気孔からの流量配分が性能を左右するため、燃焼器内の流れ場を把握し流量配分を予測することが重要となっている。本研究では実機燃焼器の形状を出来るだけ忠実に再現した非燃焼流れ解析を行って燃焼器内の流れ場を再現し、空気量配分などの空力性能を高精度で予測できる燃焼器解析手法を構築する事を目的とする。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

形状パラメータを少しずつ変えながらパラメトリックスタディーを行う必要が有るが、それぞれが大規模な計算のため、効率的に計算するためには並列化性能の高い計算環境が必要。

● 今年度の成果

今年度は、燃焼器の 1 セクタ分の非燃焼流れ解析を行った。燃焼器ライナに開いている冷却用空気孔からの流れが燃焼器内の流れ場に与える影響を調べ、冷却孔の有無が全体の空気量配分に与える影響を調査した。燃焼器全体の外観を図 1 に示す。また、結果の例として、図 2 に遮熱板裏の冷却空気孔からの流線(速度で色付け)、図 3 に冷却パネル裏の冷却空気孔からの流線を示す。このように既存の燃焼器に微細な冷却孔を多数配置して比較を行う場合、一部の計算格子を追加する事が可能な重合格子接続が有利となる。

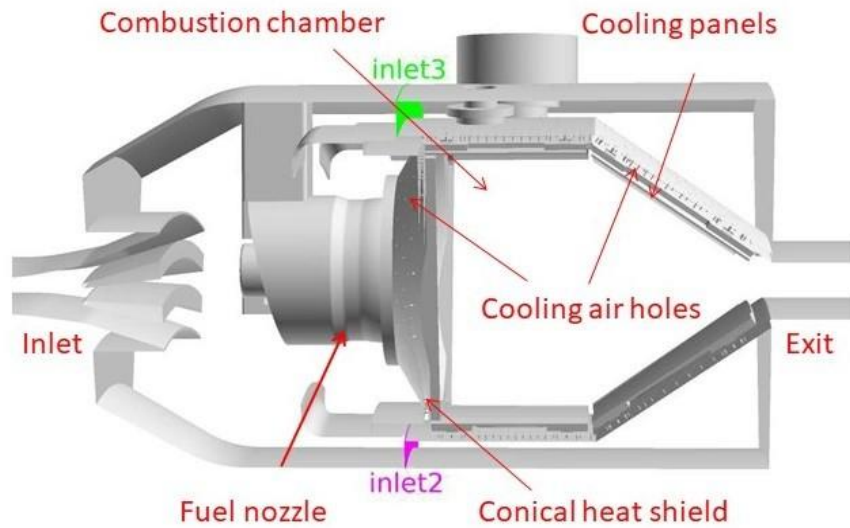


図 1: 燃焼器全体の外観

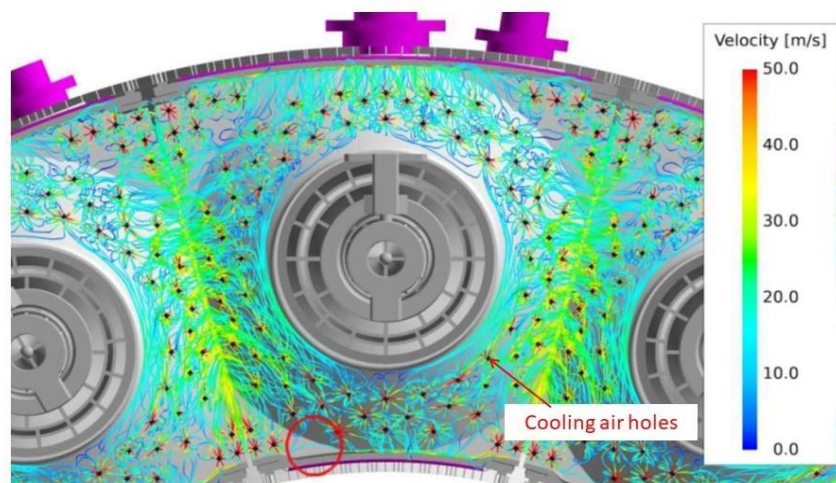


図 2: 遮熱板裏の冷却孔からの流線

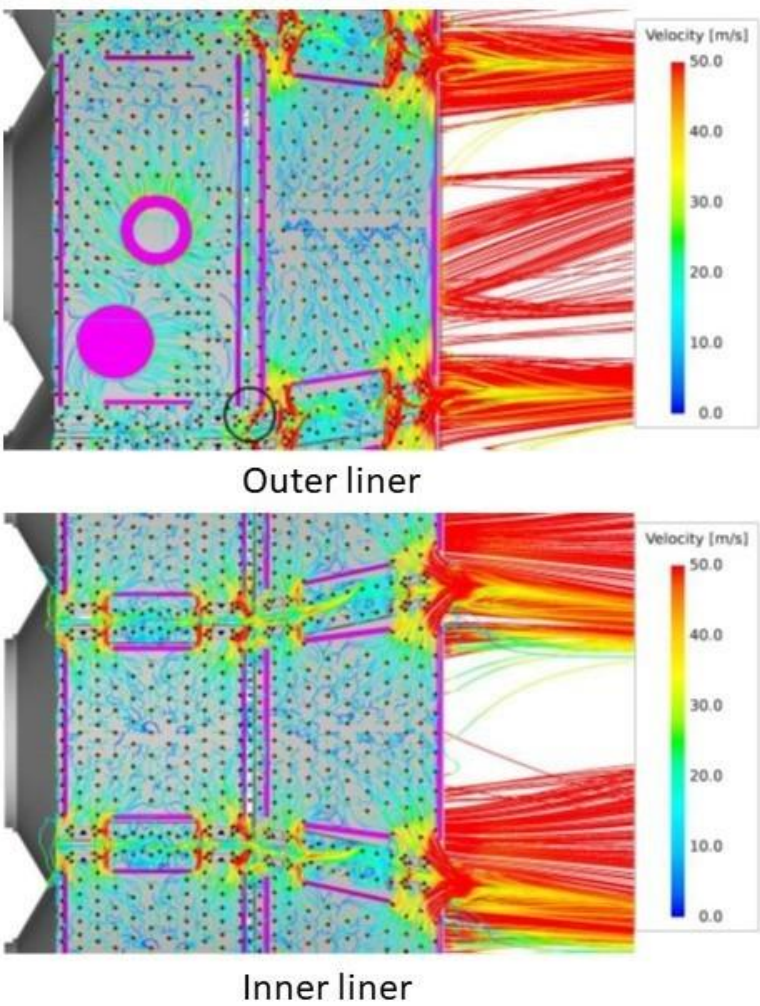


図 3: 冷却パネル裏の冷却孔からの流線(アウトライナ、インナライナ)

● 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	自動並列
プロセス並列数	1536
1 ケースあたりの経過時間	205 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.16

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	3,811,316.60	0.17
TOKI-ST	99,309.14	0.11
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	2,964.98	0.23
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	69.15	0.06
/data 及び/data2	8,762.50	0.05
/ssd	0.00	0.00

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	3.98	0.01

※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)	581.56	0.26

※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