

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：R24JA0714

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/27548/

● 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

石山 毅, 牧田 光正, 中村 直紀

● 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、マルチセクタ燃焼器(3 セクタ分)と環状燃焼器の非燃焼流れ解析を行い、比較を行った。それぞれの燃焼器全体の外観、及び断面図を図 1 に示す。燃焼試験ではまずマルチセクタ燃焼器で試験・改良を行った後に、環状燃焼器での試験に移行するが、形態の違いによる違いを数値解析の段階で予測すると共に、試験結果の違いの原因の調査も行う。マルチセクタ燃焼器では 3 セクタ分の両側に壁境界を設け、環状燃焼器では 1 セクタ分の両側に周期境界を設けて計算を行う。結果の例として、図 2 に横断面での速度場の流れ方向での違いを示すが、下流に行くに従い、壁境界の有無による違いが大きくなっている。

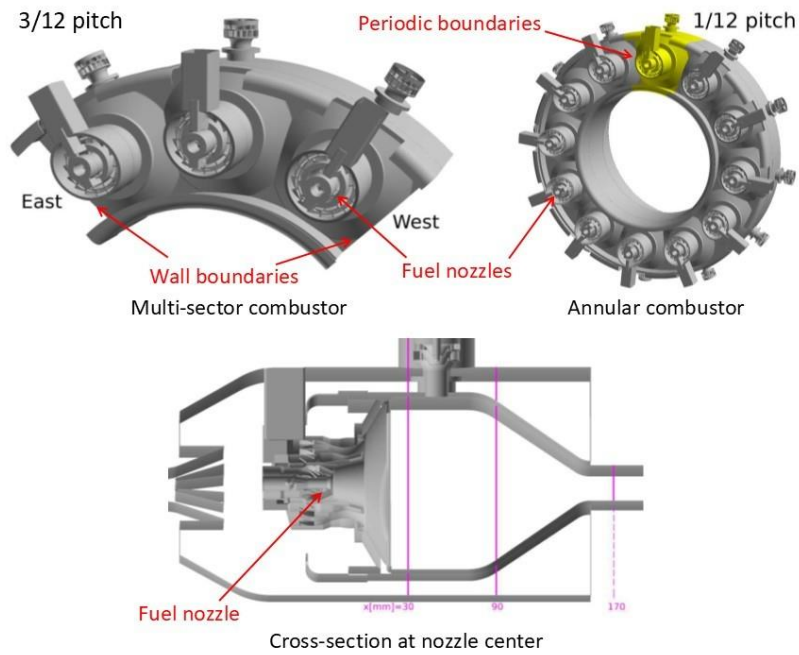


図 1: 燃焼器全体・断面の外観

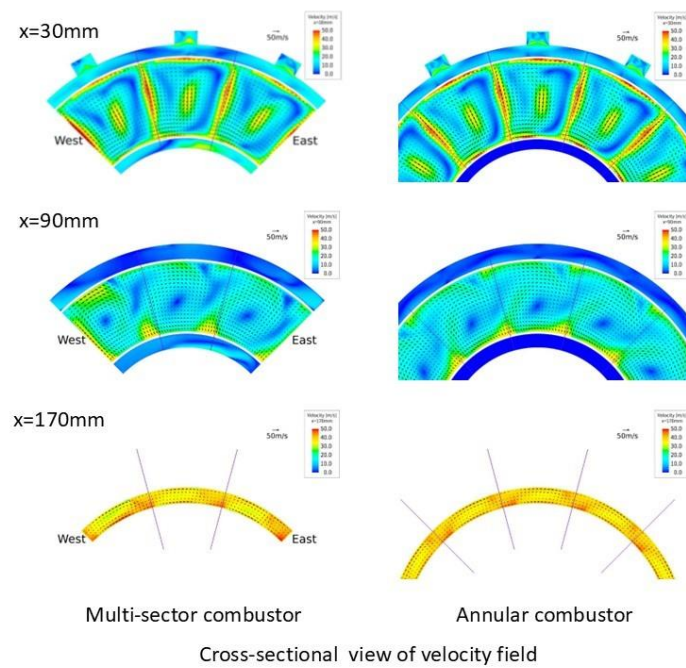


図 2: 横断面における速度場の比較

● 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	178 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	395,922.56	0.02
TOKI-ST	207,904.11	0.21
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	297.61	0.02
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	61.71	0.04
/data 及び/data2	8,320.95	0.04
/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	3.45	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)	6,066.28	4.14

※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