

高温衝撃風洞 Hiest 試験結果の数値解析

報告書番号：R21JDG20106

利用分野：研究開発

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2021/18225/>

● 責任者

沖田耕一, 研究開発部門第四研究ユニット

● 問い合わせ先

丹野英幸 研開部門第四研究ユニット (tanno.hideyuki@jaxa.jp)

● メンバ

丹野 英幸

● 事業概要

高エンタルピ流れの解析

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

高速性, 利便性に優れる

● 今年度の成果

使い捨てロケットの第2段再突入では、ほとんどの宇宙船の部品は燃え尽きるが、一部は過酷な高温環境を生き延びて地表に衝突する可能性がある。この生き残ったデブリの飛散領域の安全性を保証する必要があるため、打ち上げウインドウが制限されることがある。飛散領域の予測精度を上げることができれば、制限領域を小さくすることができ、打ち上げ条件の自由度を向上させることが可能となる。

JAXA では、飛散領域の予測精度を向上させるための解析コードの開発に関する研究活動を続けている。今回は、デブリとして残る可能性のある代表的な部品として、ロケットエンジンのノズルに対する空力加熱を評価するために、高温衝撃風洞試験を実施した。第2段ロケットエンジンのノズルの簡略化した縮尺モデルを使用し、ノズルの外表面と内表面に32個の小型熱電対を取り付けたモデルである。高エンタルピー実在気体条件下で、ノズル外壁と内壁の表面熱流束分布を取得した。また、ノズル周りの流れを観察するために、高速シュリーレンビデオ画像も記録した。測定結果は JAXA が開発した数値計算コードと比較し、ほぼ一致した結果を得た。また、ノズル出口での衝撃波の非定常変動が観測され、この変動が表面熱流束の振動を引き起こしていることが確認された。

● 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	1 - 2
1 ケースあたりの経過時間	10 分

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.00

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	2.56	0.00
TOKI-ST	0.00	0.00
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	3.33	0.00
/data 及び/data2	0.00	0.00
/ssd	33.33	0.01

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	0.00	0.00

※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)	0.00	0.00

※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