

液体推進システム解析技術

報告書番号：R24JG3215

利用分野：研究開発

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/27033/

● 責任者

清水太郎, 研究開発部門第三研究ユニット

● 問い合わせ先

根岸 秀世(negishi.hideyo@jaxa.jp)

● メンバ

Ashvin Hosangadi, 大門 優, 福田 太郎, 深澤 修, 根岸 秀世, 中島 健賀, 大野 真司, 外山 雅士, 鵜飼 諭史, 山本 姫子, 山田 梨加, Andrea Zambon

● 事業概要

将来の液体推進システムは、高性能を維持したコストダウンだけでなく、様々なミッション要求に応える必要がある。我々は、高精度 3D-CFD を活用して液体推進システム内部流れを把握することでシステム応答評価ツール用のモデリング開発を行い、シミュレーションを活用したフロントヘビー型液体ロケットや衛星推進系の設計など新規ミッション実現に向けた活動の基盤創出を目指す。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

システム検討ツールのコンポーネントモデルは従来非常に簡素なものである。計算機科学が発展してきたため、コンポーネントモデルが従来よりも複雑であっても十分設計に利用できること、また高精度の CFD によりコンポーネント内物理現象が明らかになることでより精度の高いコンポーネントモデルの開発が可能となった。対象としている液体推進システム内の現象を明らかにするためには高忠実の CFD 解析が必須であり、システム解析に利用できる幅広いパラメータスタディを行う。JSS はこれら高忠実 CFD 解析に利用している。

● 今年度の成果

SLIM プロジェクト, MMX プロジェクト, HTV-X プロジェクトにて検討されている技術課題に対し、第三ユニットにて開発した解析技術と JSS3 を活用することで現象理解, 設計妥当性評価, リスク評価, 改良検討を実施した。

● 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	1440
1 ケースあたりの経過時間	146 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.35

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	8,263,139.76	0.38
TOKI-ST	155,059.45	0.16
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	36.04	0.00
TOKI-TST	65,323.29	1.17
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	326.86	0.87

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	460.20	0.31
/data 及び/data2	135,513.44	0.65
/ssd	2,154.03	0.12

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	24.81	0.08

※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)	1,739.31	1.19

※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