

大気突入実在気体熱空力評価

報告書番号：R21JDA201A32

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2021/18097/>

● 責任者

浜本滋, 航空技術部門設備技術研究ユニット

● 問い合わせ先

小澤宇志(ozawa.takashi@jaxa.jp)

● メンバ

小澤 宇志, 佐茂 亮太, 高柳 大樹, 築山 智宏

● 事業概要

本研究では、極超音速での大気圏突入時における加熱および空力特性を数値シミュレーションによって高い精度で予測するため、高温気体の物理モデルやシミュレーション手法について高度化を行う。新たに提案するモデル・手法を用いたシミュレーションと実験によって得られたデータを比較することで予測精度を実証し、高精度なシミュレーションツールの実現を目指す。今年度は特にパラシュートおよびアブレータの解析手法の高度化を行う。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

物理モデル、形状、試験気流条件、等の不確定性・依存性を評価するため、モデル、形状、条件等を変化させて多くのケースの解析を実施するためにスパコンを使用した。

● 今年度の成果

サンプルリターンカプセル用パラシュートを対象とし、FSI 解析(流体構造連成解析)を実施することで抗力や投影面積のシミュレーションを目的とした研究を行った。昨年度の解析環境の構築に引き続き、解析の実行(図 1)及びパラシュート空力パラメータの変更による各データの取得を行った。またアブレータを対象とし、熱応力解析を実施することでアーク加熱風洞試験中に発生する熱応力評価を目的とした研究を行った。昨年度の解析を元に、複数の形状で解析を行い、形状による違いを確認した。(図 2)

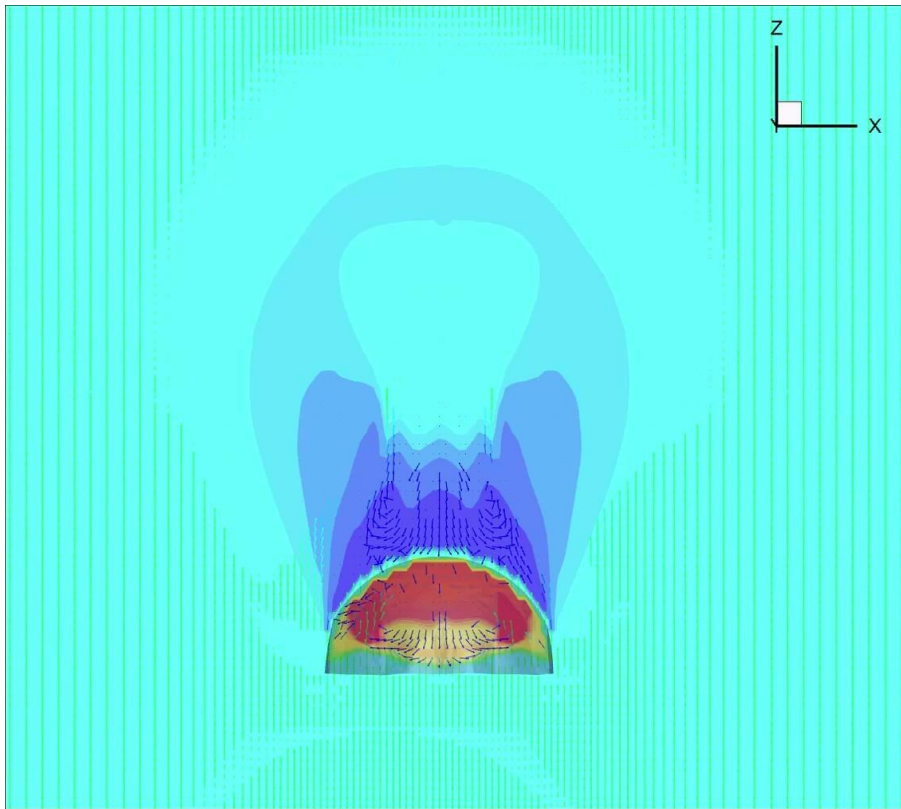


図 1: FSI 解析の可視化結果 (ビデオ。ビデオは Web でご覧頂けます。)

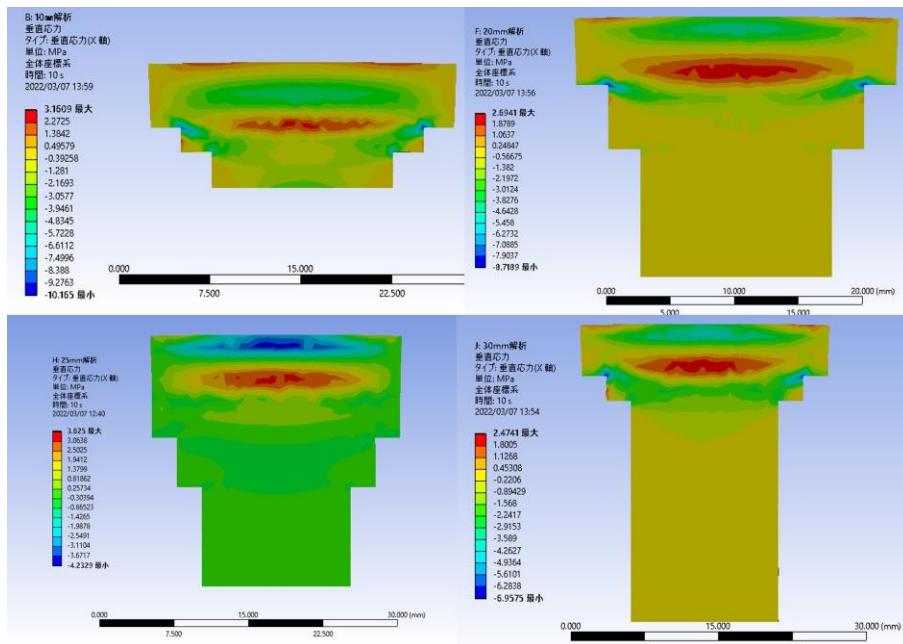


図 2: 加熱から 10s 後の解析結果

● 成果の公表

- 口頭発表

第 65 回宇宙科学連合講演会

2021 年宇宙航行の力学シンポジウム

33rd International Symposium on Space Technology and Science

● 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	8
1 ケースあたりの経過時間	12 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.09

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	463,461.95	0.02
TOKI-ST	507,770.77	0.63
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	191.67	0.19
/data 及び/data2	3,663.33	0.04
/ssd	283.33	0.07

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)	661.40	0.46

※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