

双曲線形状再突入カプセルの空力特性に関する研究

報告書番号：R23JACA56

利用分野：JSS 大学共同利用

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2023/24094/

● 責任者

大津広敬, 龍谷大学

● 問い合わせ先

大津広敬, 龍谷大学先端理工学部(otsu@rins.ryukoku.ac.jp)

● メンバ

大津 広敬

● 事業概要

将来のサンプルリターンカプセルの開発のために、空力的に優れたカプセル形状を選定するため、はやぶさカプセルに似た形状となる双曲線形状を用いてカプセル前面形状を設計し、その形状の空力特性を調べた。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

双曲線形状を決定するパラメータごとに形状を選定し、幅広い飛行条件に対して解析を行う必要があるため。

● 今年度の成果

今年度は、遷音速領域における双曲線形状再突入カプセルの空力特性を風洞実験と数値流体解析により行った。解析には、JSS 版 FaSTAR を用い、格子生成には HexaGrid v1.2.1 を用いた。遷音速領域では、カプセル前面に形成される衝撃波が弓型となり、風洞内流路にて反射する現象が強くみられる。本現象を再現するために計算領域のほぼ全域に渡って密な計算格子を作成し、壁面での反射を考慮した解析を実施した。その結果、前面に形成される衝撃波と風洞内流路で反射する衝撃波の様子を定性的に再現することができた。

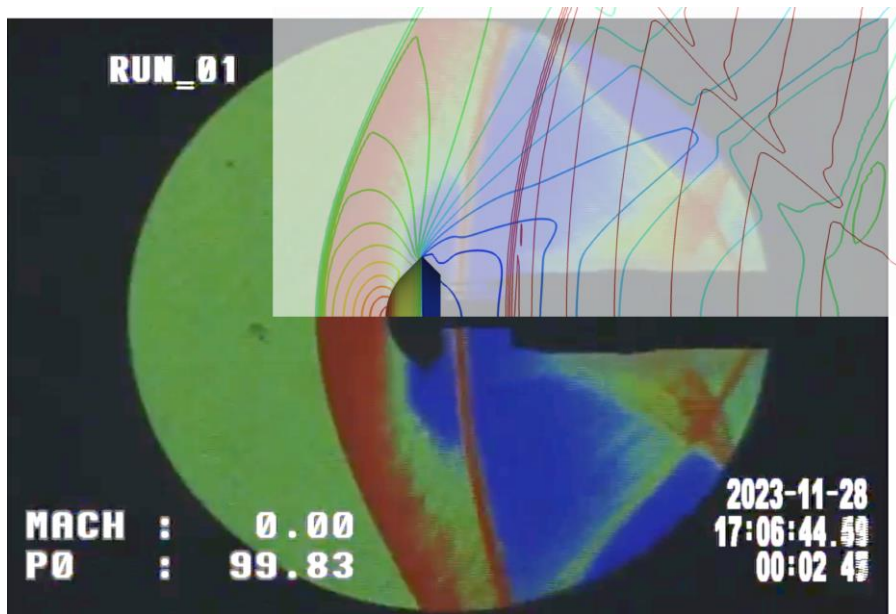


図 1: 遷音速領域におけるカプセル周りの衝撃波形状の比較

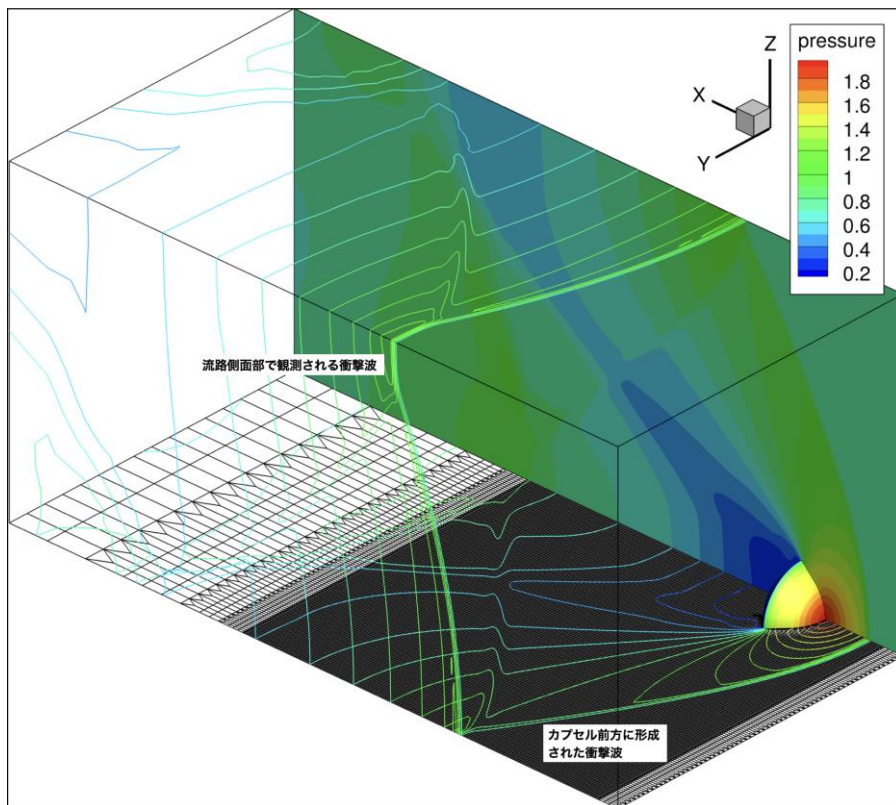


図 2: 遷音速風洞実験におけるカプセルまわりの衝撃波形状の CFD による再現

● 成果の公表

-口頭発表

「3D プリンタを用いた風洞実験模型製作と遷音速風洞実験への適用」令和 5 年度 宇宙航行の力学シンポジウム

● 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	非該当
プロセス並列数	64 - 192
1 ケースあたりの経過時間	60 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	345.44	0.00
TOKI-ST	40.35	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	0.00	0.00
/data 及び/data2	0.00	0.00
/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	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