

サンプルリターンカプセルの研究開発

報告書番号：R17JU1600

利用分野：宇宙科学

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4357/>

● 責任者

三保和之 宇宙科学研究所宇宙科学プログラム室

● 問い合わせ先

山田和彦 yamada.kazuhiko@jaxa.jp

● メンバ

山田和彦,比護悠介,野原和希,風間友哉

● 事業概要

将来の惑星探査では,日本が「はやぶさ」で世界に先駆けて実現した,サンプルリターンミッションが一つの柱になると考えられている.ここでは,その実施に必須であるサンプルリターンカプセル技術に関して,「はやぶさ」のヘリテージを継承しつつ,さらに発展させていく活動を行う.ここで,得られた技術は,サンプルリターンカプセルの高性能化につながり,自在で魅力的なサンプルリターンミッションを実現することにつながる.

● JSS2 利用の理由

スパコンを用いてサンプルリターンカプセルの研究開発に関連した様々な流体解析を実施することで,サンプルリターンカプセルの開発に関連する流体现象を理解し,将来のサンプルリターンカプセルの設計に反映する.サンプルリターンカプセル技術に関連する流体现象は,特殊な環境であることが多いので,地上での再現実験が難しい場合が多い.また,流体解析は大規模になるため,スーパーコンピュータが必要である.スパコンを利用した数値解析と実験を組み合わせ,現象を理解することが必須である.

● 今年度の成果

今年度は,昨年度の成果を踏まえて,Baldwin-Lomax モデルを採用した計算手法により,「はやぶさ」のカプセル形状(図1)に対して,パラシュート放出挙動や空力安定性の評価に重要なカプセルの後流場に注目した解析を実施した.迎角や流速などをパラメータにして解析を実施し,それらの後流場への影響を調べた(図2).その結果を,別途風洞試験で実施した PIV 法による流れ場の可視化結果と比較して,その妥当性を検証した(図3).この計算手法を使って,今後は,将来のサンプルリターンカプセルの設計に反映するデータベースの構築やサンプルリターンカプセルの空力性能評価を実施していく予定である.

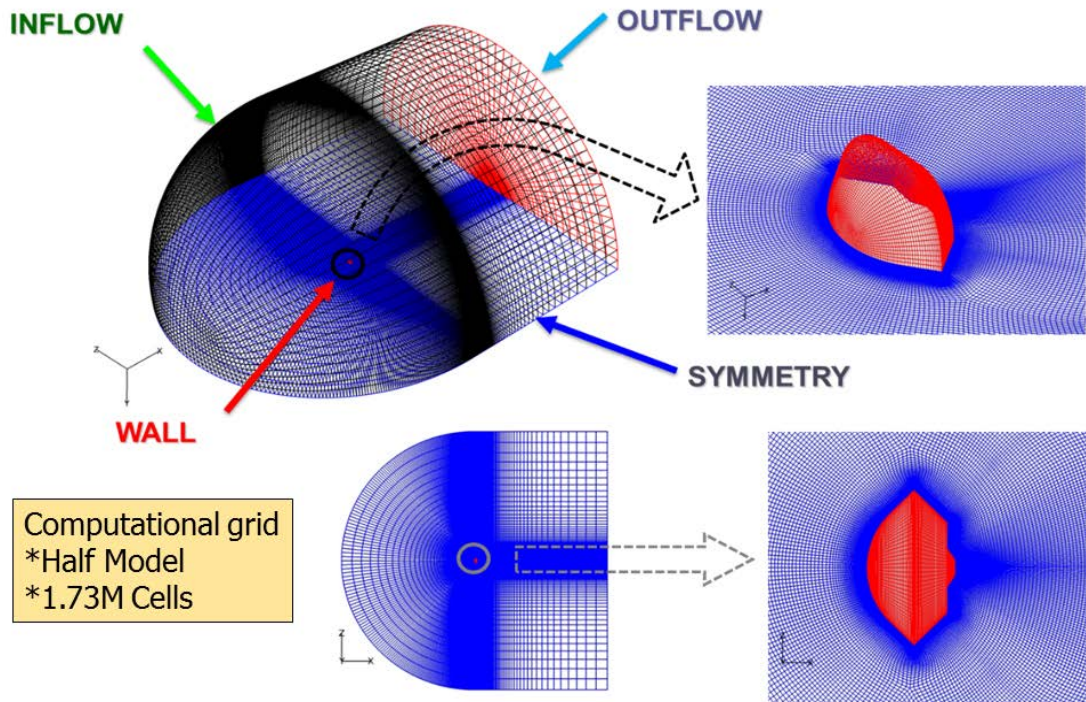


図1 計算格子

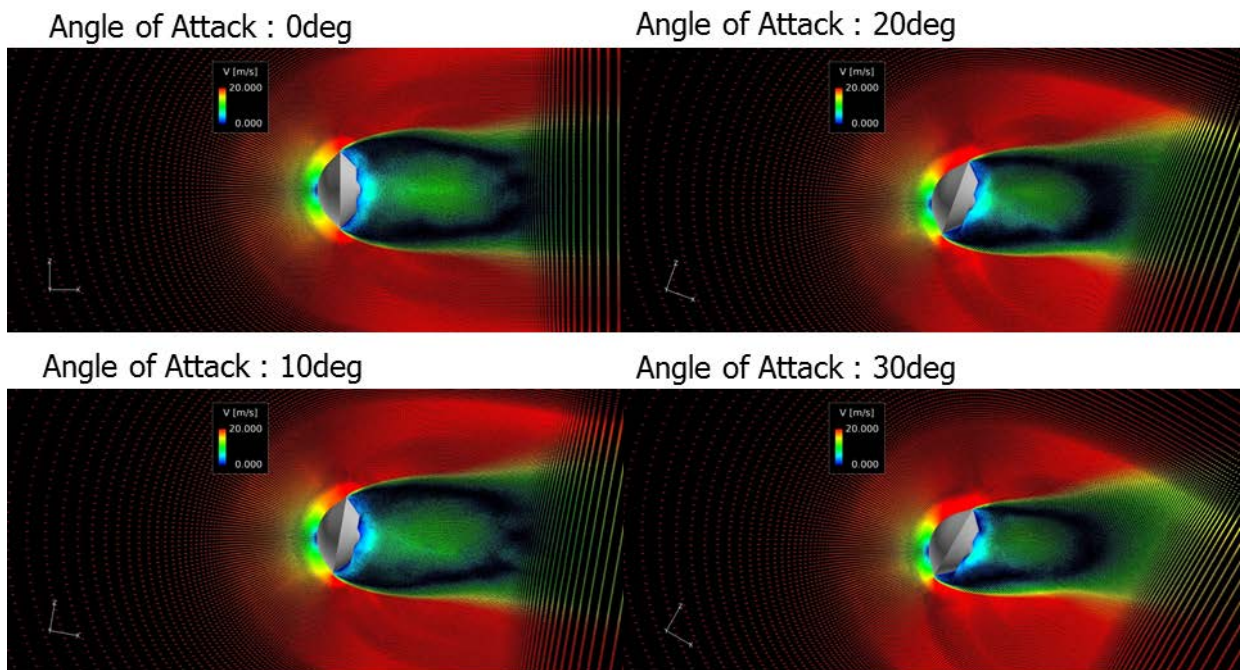


図2 迎角がカプセルの後流場に与える影響

Velocity profile in wake flow along the body axis. Comparison between CFD results and PIV visualization in low speed wind tunnel test.

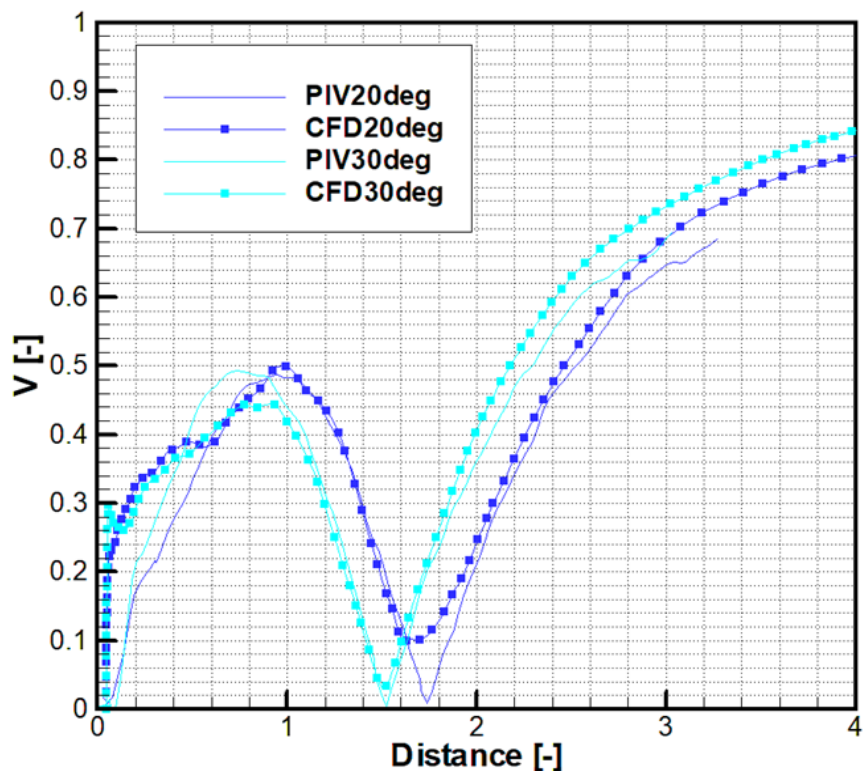


図3 後流場の速度分布について数値計算と風洞試験結果の比較

● 成果の公表

- 口頭発表

1) 野原和希"はやぶさ型サンプルリターンカプセルの後流流れ場計測と数値解析",平成 29 年度宇宙航行の力学シンポジウム,相模原

● JSS2 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	N/A
プロセス並列数	64
1 ケースあたりの経過時間	104.00 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.01

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
SORA-MA	80,382.74	0.01
SORA-PP	15.28	0.00
SORA-LM	0.00	0.00
SORA-TPP	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	028.61	0.02
/data	286.10	0.01
/ltmp	5,859.38	0.44

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