

再突入カプセルの遷音速不安定に関する研究

報告書番号：R21JTET12

利用分野：技術習得方式

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2021/18137/>

● 責任者

青山剛史, 航空技術部門航空機ライフサイクルイノベーションハブ

● 問い合わせ先

大道 勇哉(ohmichi.yuya@jaxa.jp)

● メンバ

服藤 将人

● 事業概要

大気突入カプセルは亜音速から遷音速の飛行時に動的不安定性を起しやすいたことが知られている。また動的不安定性に低周波数の流体現象が影響を及ぼしている可能性が示唆されている。本研究では後流現象の理解を深めるため、垂直平板に対して数値流体計算を実施し、動的モード分解を用いて後流構造の調査を行った。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

非定常流れ場の解析には大きな計算コストがかかるため

● 今年度の成果

数値計算によって $M=0.2$ における垂直平板の数値計算結果に対して DMD 解析を行った。図 1 は DMD の結果得られた、低周波におけるスパン方向渦の崩壊現象である。崩壊する際の波長は図 2 になっており、低周波の流体現象における特徴的な構造を抽出できた。

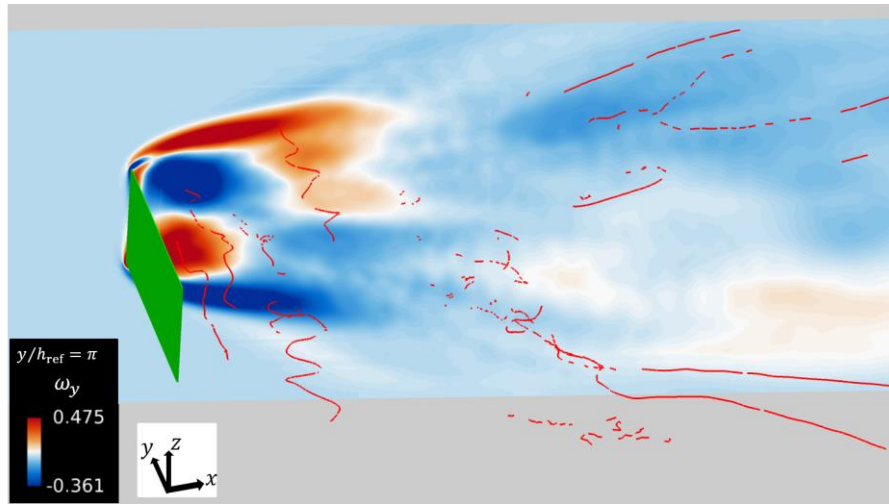


図 1: 垂直平板後方における渦芯構造

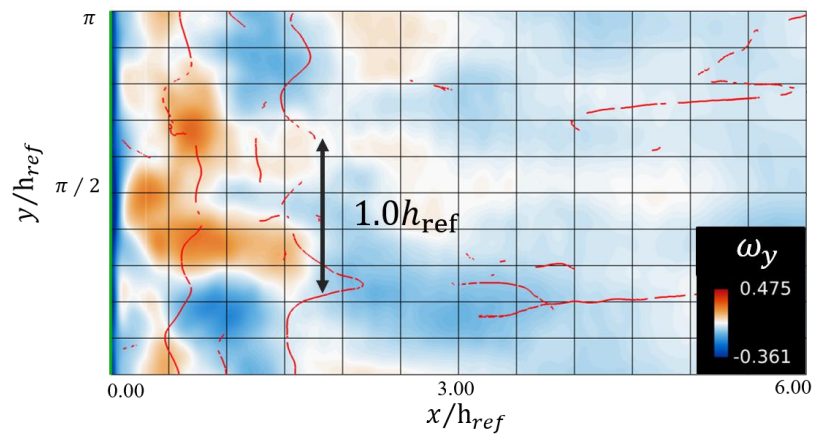


図 2: 渦芯の崩壊波長

● 成果の公表

-口頭発表

M. Harafuji, Y. Ohmichi, M. Kanazaki, "Mode Decomposition Analysis for Low-Frequency Phenomenon of the Wake behind a Normal Flat Plate" AIAA SCITECH 2022 Forum, January 2022.

● 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	128 - 524
1 ケースあたりの経過時間	50 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.04

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	769,164.12	0.04
TOKI-ST	43,897.03	0.05
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	11,639.31	0.87
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	250.00	0.25
/data 及び/data2	44,544.00	0.48
/ssd	50.00	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	28.77	0.19

※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)	365.00	0.26

※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