

## 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：R17JTET12

利用分野：技術習得方式

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4343/>

### ● 責任者

青山剛史 航空技術部門数値解析技術研究ユニット

### ● 問い合わせ先

小林憲司 knjkoba@chofu.jaxa.jp

### ● メンバ

小林憲司

### ● 事業概要

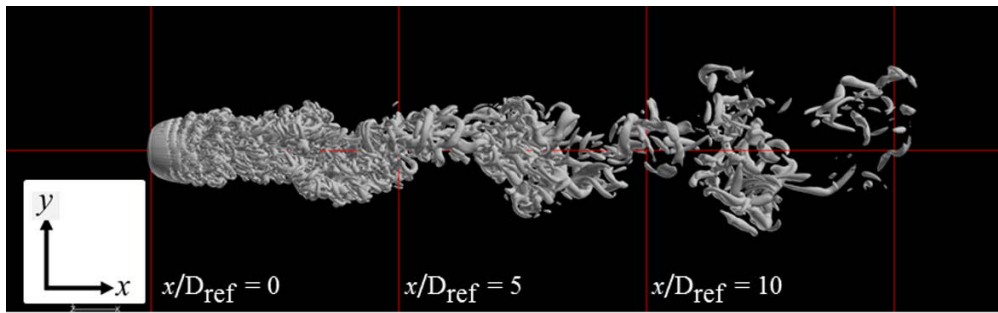
非定常流体ソルバーFaSTAR を用いて、大気突入カプセル後流の組織構造を調査した。大気突入カプセルは後流の非定常現象により、亜音域から遷音速域の飛行時に動的不安定性を示すことが知られている。本研究では、特に亜音速域のカプセル周りの流体现象を再現し、動的不安定のメカニズム解明に向けた考察を行った。

### ● JSS2 利用の理由

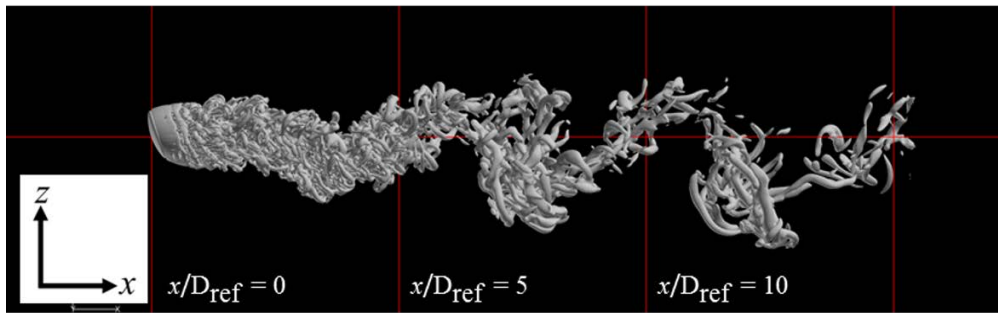
大気突入カプセル後流の流体现象を詳細に解析するために大きな計算コストが必要なため。

### ● 今年度の成果

$M=0.4, 0.8$  におけるカプセル後流の流体計算を行った。図2は揚力係数の周波数解析結果を示しており、 $St \approx 0.01$  の流体现象が再現されていることがわかる。 $St \approx 0.01$  はカプセルの動不安定の周波数に近い周波数域であり、動不安定メカニズムの解明にむけて重要な現象を再現することができた。



(a) top view



(b) side view

図1 M=0.4 におけるカプセル後流の瞬時場(Q 値の等値面)

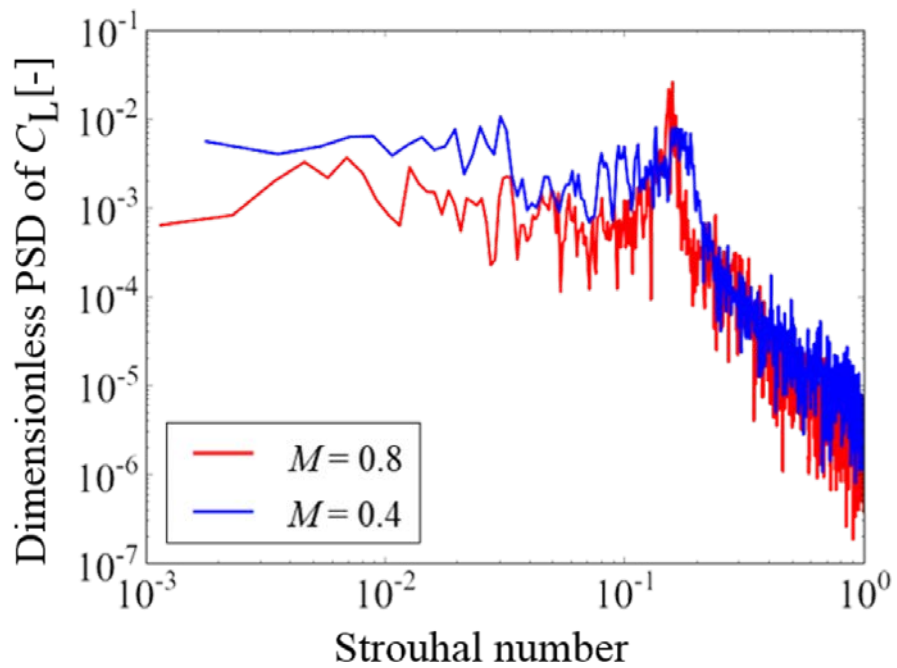


図2 揚力係数の周波数解析結果

## ● 成果の公表

### ● 口頭発表

- 1) 小林憲司, 大道勇哉, 金崎雅博 '大気突入カプセルの動不安定につながる亜音速非定常流の動的モード分解解析', 第31回数値流体力学シンポジウム, 京都工芸繊維大学, 2017年12月.

## ● 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       | 512       |
| 1 ケースあたりの経過時間 | 700.00 時間 |

## ● 利用量

総資源に占める利用割合<sup>※1</sup> (%) : 0.13

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 <sup>※2</sup> (%) |
| SORA-MA  | 533,290.78 | 0.07                      |
| SORA-PP  | 14,231.82  | 0.18                      |
| SORA-LM  | 17,487.62  | 9.01                      |
| 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 <sup>※2</sup> (%) |
| /home      | 238.42        | 0.17                      |
| /data      | 42,480.49     | 0.79                      |
| /ltmp      | 976.56        | 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 <sup>※2</sup> (%) |
| J-SPACE    | 5.80     | 0.25                      |

※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