

## 細長物体の空力特性についての数値解析

報告書番号：R17JACA12

利用分野：JSS2大学共同利用

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4279/>

### ● 責任者

北村圭一 横浜国立大学

### ● 問い合わせ先

青柿拓也 aogaki-takuya-rf@ynu.jp

### ● メンバ

北村圭一,青柿拓也,高木雄哉

### ● 事業概要

再使用ロケットを模擬した細長形状に対して数値解析を行った。本研究により、従来の実験からは得られなかった機体周りの詳細な流れ場の取得を行い、さらに空力特性との関係を明らかにすることができた。また、フィンやカナードといった空力デバイスを取り付けた形状に対する計算を行い、これらのデバイスによる空力特性への影響を明らかにした。

<http://www.aero.ynu.ac.jp/>

### ● JSS2 利用の理由

過去の研究により、本計算には少なくとも 1000 万要素を要することがわかっている。このような大規模な計算を行う上で計算時間を大幅に削減するため JSS2 を利用した。

### ● 今年度の成果

再使用ロケットを模擬した細長物体形状に対して数値計算を行った。得られた結果より、カナードやフィンを取り付けることによってピッチングモーメント係数が変化することが分かった(図1)。また、可視化結果から、機体後流おける流れ場が空力デバイスの影響を受けて変化することを明らかにした(図2,3)。結果として、空力特性と流れ場の関係を解明することができた。

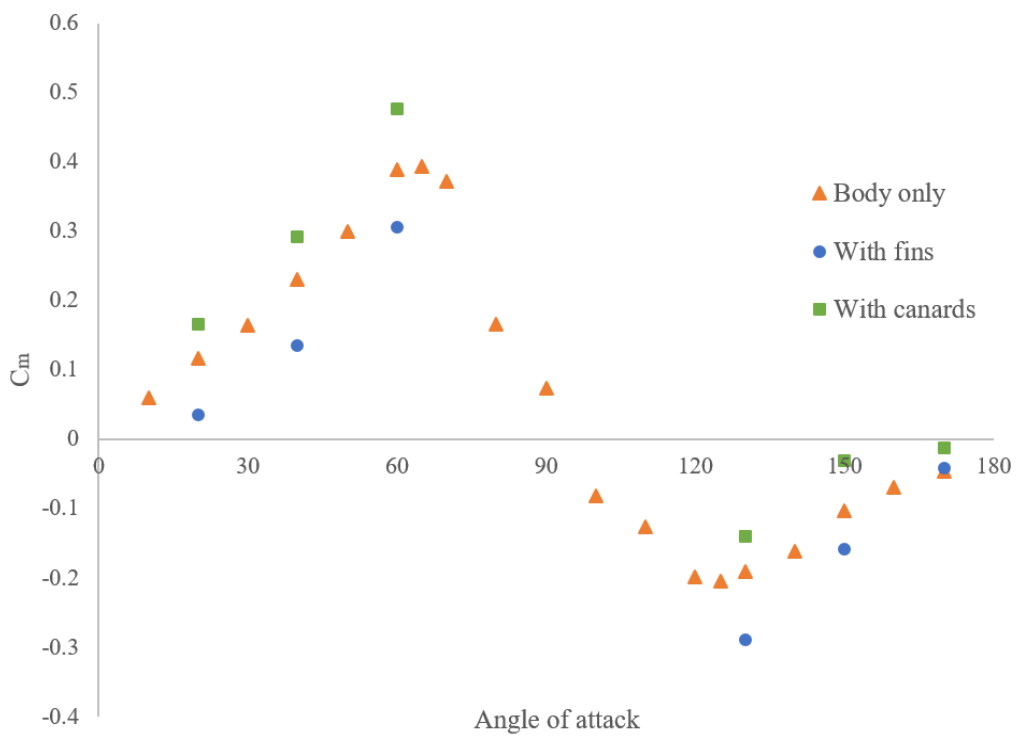


図1 ピッチングモーメント係数

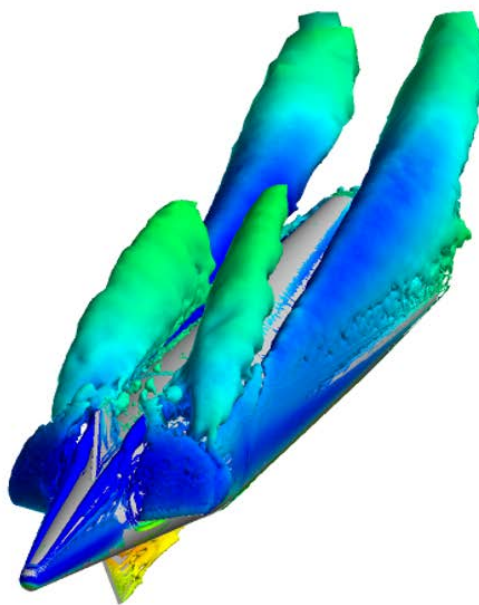


図2 Q 値等値面 (カナード,迎角 40 度)

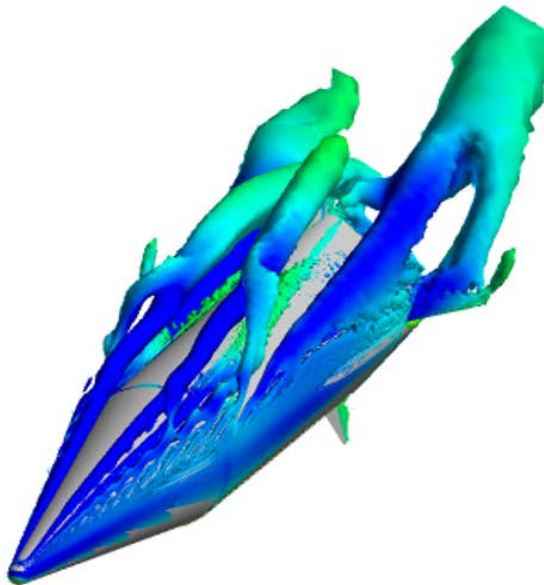


図3 Q 値等値面 (フィン,迎角 40 度)

#### ● 成果の公表

- 査読付論文

- 1) Aogaki T., Kitamura K., and Nonaka S., "Computational Study on Finned Reusable Rocket Aerodynamics during Turnover", Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences. (Accept)

- 口頭発表

- 1) Aogaki T., Kitamura K., and Nonaka S., "Computational Study on Finned Reusable Rocket Aerodynamics during Turnover", 31st International Symposium on Space Technology and Science, 2017-o-3-04, Matsuyama, June 2017.
- 2) 青柿拓也,北村圭一,野中聡,"空力デバイスを取り付けた再使用ロケットの大迎角飛行における空力特性解析",第 61 回宇宙科学技術連合講演会,3K07,2017.

● 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	128 - 1024
1 ケースあたりの経過時間	30.00 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合<sup>※1</sup> (%) : 0.20

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	1,413,528.60	0.19
SORA-PP	9,364.05	0.12
SORA-LM	15,468.60	7.97
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	007.15	0.00
/data	071.53	0.00
/ltmp	1,464.84	0.11

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	0.62	0.03

※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