

高速流体力学に関する学術研究

報告書番号：R17JU0902

利用分野：宇宙科学

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4354/>

● 責任者

佐藤英一 宇宙科学研究所宇宙飛翔工学研究系

● 問い合わせ先

大山聖 oyama.akira@jaxa.jp

● メンバ

大山聖,李東輝,福本浩章,原田拓弥,中野宏章,渡邊誉良,井上翔太,青木理紗子,河合成孝,関本諭志,田村駿,スラナートスリカンス,寺門大毅,小澤雄太,下村怜,野々村拓

● 事業概要

超音速ジェットが発生する空力音響騒音や火星飛行機の空力設計など高速流体力学に関する基盤研究を実施する

● JSS2 利用の理由

超音速ジェットから発生する空力音響の解析などにはラージエディシミュレーションが必要になる。また,火星飛行機の空力設計には数百ケースの CFD 計算が必要になり,スーパーコンピュータが必要である。

● 今年度の成果

今年度は,無尾翼機型の火星飛行機の翼型(断面形状)の空力設計最適化を実施し,揚抗比の最大化と操舵性の向上にトレードオフがあること,翼の形状をどのようにすればよいかという指針を得ることができた。また,低レイノルズ数流れでの不確定性の定量評価に関する知見を得ることができた。

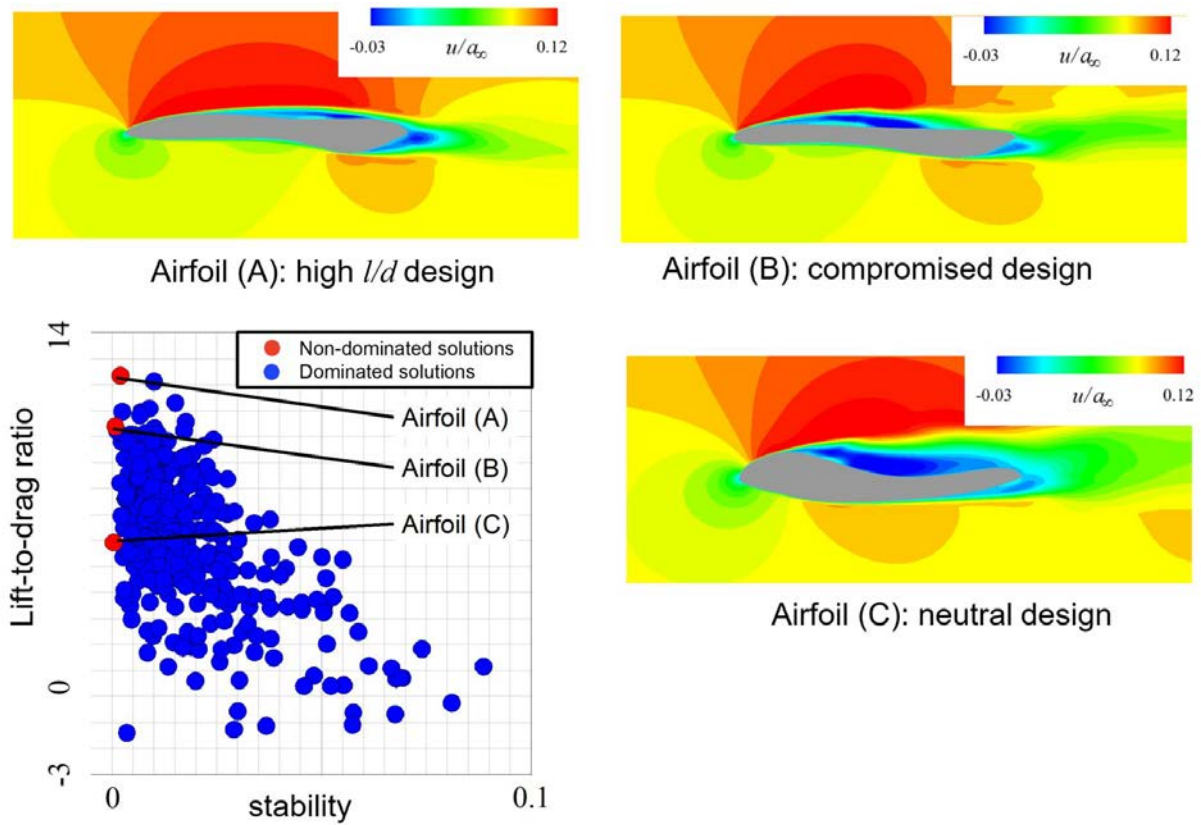


図1 前翼型火星飛行機の翼型空力設計最適化

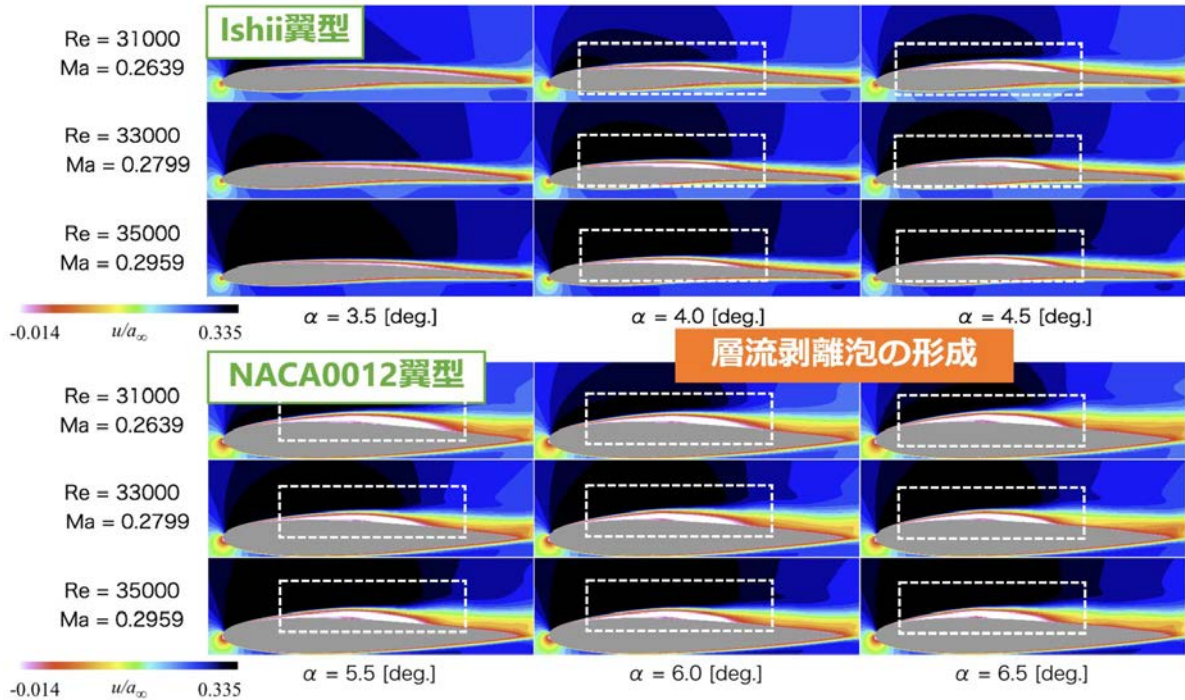


図2 低レイノルズ数流れにおける翼型性能の不確定性定量評価

● 成果の公表

● 査読なし論文

- 1) Takuya Harada, Koji Fujita, Akira Oyama, Hiroya Mamori, Makoto Yamamoto, Aerodynamic Design of Airfoil for Flying Wing Mars Airplane, AIAA Scitech, Kissimmee, FL, US, Jan 8-12. 2018
- 2) Shigetaka Kawai, Thijs Bouwhuis, Yoshiaki Abe, Aiko Yakeno, Taku Nonomura, Akira Oyama, Harry Hoeijmakers, and Kozo Fujii, Investigation of Maximum Velocity Induced by Body-Force Fields for Simpler Modeling of Plasma Actuators, AIAA Aerospace Sciences Meeting, AIAA Science and Technology Forum and Exposition 2018, Kissimmee, FL, US, Jan 8-12. 2018
- 3) Hiroaki Fukumoto, Hikaru Aono, Taku Nonomura, Akira Oyama and Kozo Fujii, Large-Eddy Simulations of Flow Control Effects of a DBD Plasma Actuator at Various Burst Frequencies on a Dynamic Flowfield around a Pitching NACA0012 Airfoil at Reynolds Number of 256,000, AIAA Aerospace Sciences Meeting, AIAA Science and Technology Forum and Exposition 2018, Kissimmee, FL, US, Jan 8-12. 2018.
- 4) 河合成孝, 大山聖, 低レイノルズ数流れにおける翼型特性の不確実性定量評価, 第31回数値流体力学シンポジウム, 京都府京都市, 12月12-14日. 2017.

● JSS2 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	多ケースのパラメータスタディ
スレッド並列手法	OpenMP
プロセス並列数	52
1 ケースあたりの経過時間	16.00 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 1.83

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	14,918,585.64	1.97
SORA-PP	1,596.63	0.02
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	3,621.92	2.51
/data	86,487.83	1.60
/ltmp	18,013.20	1.36

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	3.98	0.17

※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