

境界層流れ制御技術

報告書番号：R22JDA201A01

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20642/

● 責任者

郭東潤, 航空技術部門航空環境適合イノベーションハブ

● 問い合わせ先

伊藤 靖, 航空技術部門 航空環境適合イノベーションハブ(ito.yasushi@jaxa.jp)

● メンバ

伊藤 靖, 小池 俊輔, 小島 良実, 内山 貴啓, 山本 貴弘, 竹川 国之, 田中 健太郎

● 事業概要

航空機への vortex generator (VG) 設置は主に飛行試験段階で性能改善が必要になった際の問題解決策として用いられ, 飛行試験の中で試行錯誤的に配置が決定されることも多い. 本事業の目標は, 飛行試験段階で発生する問題の迅速な解決策に留まっている現状の VG 配置設計技術を, 概念設計段階から VG を積極利用した空力設計に取り込める VG 配置設計技術に向上させることである.

参考 URL: <http://www.aero.jaxa.jp/eng/research/basic/application/>

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

JSS を利用した数値解析により, 風洞試験のみでは困難な, VG による詳細な物理現象の把握と, その知識を基にした空力改善デバイスのよりよい設計が可能となる.

● 今年度の成果

VG によるフラップ上の境界層剥離制御効果を予測するために必要となる RANS CFD 解析技術を探るため, 昨年度までは計算規模を小さくすることが可能な二次元無限翼を計算対象として選んだ. 今年度はその結果として得られた, 翼舷方向だけでなく, 翼スパン方向の格子解像度も重要であるという知見を, 一般的な三次元形状を代表するものとして JAXA 高揚力装置研究用模型 OTOMO2 に適用した. 風洞試験条件, 想定実機飛行条件のどちらの条件においても, 知見の有用性が確認できた (図 1).

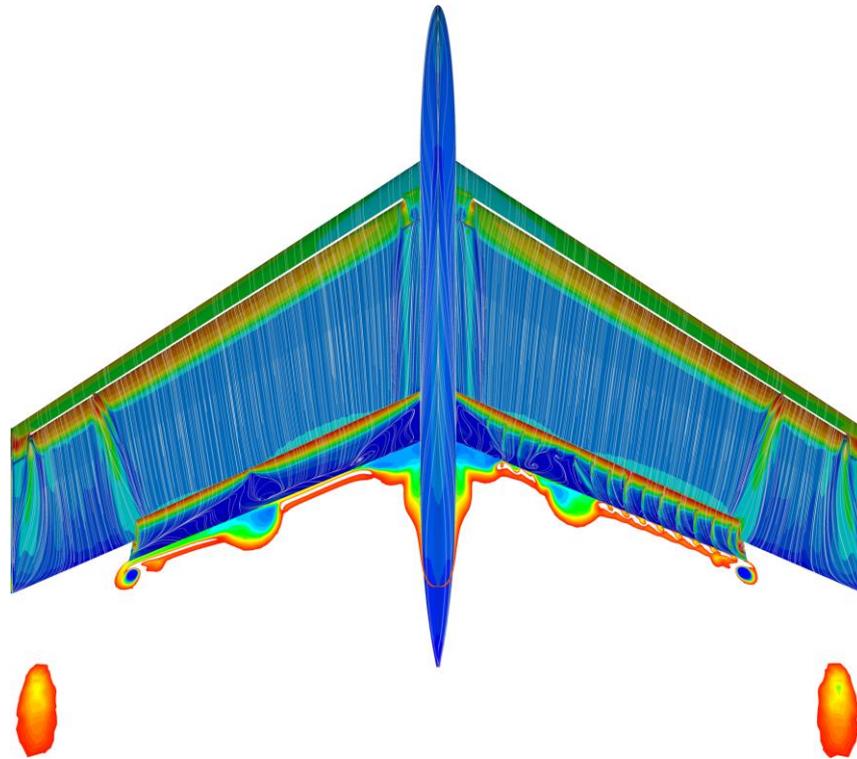


図 1: OTOMO2 フラップ上に VG あり (右側) なし (左側) での表面流線, 表面摩擦係数分布とフラップを通る空間断面での総圧分布の違い

● 成果の公表

-口頭発表

1) 小池俊輔, 市川賀康, 小島良実, 伊藤靖, 村山光宏, 中北和之, 山本一臣, 山谷英樹, 岩本紘樹, 中島努, 山本貴弘, "高揚力形態二次元翼フラップ上面の詳細流速場計測," 第 60 回飛行機シンポジウム, 1A08, 新潟県新潟市, 2022 年 10 月.

2) 市川賀康, 小池俊輔, 小島良実, 伊藤靖, 村山光宏, 中北和之, 山本一臣, 岩本紘樹, 中島努, 山本貴弘, 鳥井田浩也, "ボルテックスジェネレータによる高揚力形態二次元翼フラップ上面剥離抑制効果の風洞試験," 第 60 回飛行機シンポジウム, 2D07, 新潟県新潟市, 2022 年 10 月.

3) 伊藤靖, 小池俊輔, 村山光宏, 山本一臣, 小島良実, 市川賀康, 中北和之, 山本貴弘, 鳥井田浩也, "ボルテックスジェネレータによる高揚力形態二次元翼フラップ上面剥離抑制効果の RANS 解析による再現," 第 60 回飛行機シンポジウム, 2D08, 新潟県新潟市, 2022 年 10 月.

4) 小島良実, 小池俊輔, 市川賀康, 伊藤靖, 村山光宏, 山本一臣, 中北和之, 山本貴弘, 鳥井田浩也, "ボルテックスジェネレータ付きフラップはく離流れの RANS 解析における乱流モデル効果," 第 60 回飛行機シンポジウム, 2D09, 新潟県新潟市, 2022 年 10 月.

● 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	自動並列
プロセス並列数	324
1 ケースあたりの経過時間	180 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 1.91

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	51,316,559.27	2.24
TOKI-ST	8,919.87	0.01
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	13,250.77	8.29
TOKI-LM	2,240.31	0.15
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	94.85	0.09
/data 及び/data2	15,375.93	0.12
/ssd	1,214.08	0.17

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	47.14	0.21

※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)	128.96	0.09

※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