

層流尾翼システム技術の研究

報告書番号：R22JA0601

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20568/>

● 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

徳川直子(tokugawa.naoko@jaxa.jp)

● メンバ

有蘭 仁, 石田 貴大, 今井 俊介, 黒田 文武, 大平 啓介, 近藤 賢, 郭 東潤, 松野 隆, 西本 達矢, 山本 章太, 徳川 直子, 上島 啓司, 吉田 隼秀

● 事業概要

将来の亜音速航空機に適用する自然層流翼の実用化技術を確立することを目的とし、層流垂直尾翼の設計、評価等を行う。また層流化効果を維持可能な表面粗度の評価を行う。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

航空機の燃料消費量削減を目的とした層流翼設計では、迅速な設計が求められる一方、微細な境界層流れを解析するために、高精度な流体解析を数多く実施する必要がある。表面粗度の解析については、設計以上に詳細な流れ場の解析が必要である。これら事業遂行において、スパコンを用いた流体解析は必要不可欠である。

● 今年度の成果

2023年度に、層流設計の効果を実機レイノルズ数風洞で実証予定であるため、本年度は主として検証用風洞模型の設計を行った。まず全機形状での設計を行った後、風洞試験模型の設計を行った。風洞試験では、平均翼弦長基準のレイノルズ数を出来るだけ大きく取るため、いわゆる半裁形状である。そのため、水平尾翼の有無や胴体長の影響により、全機形状での設計形状がそのまま適用できないという課題があった。再設計の結果、実機と同程度の、非常に大きな層流化効果が期待される形状を獲得した。

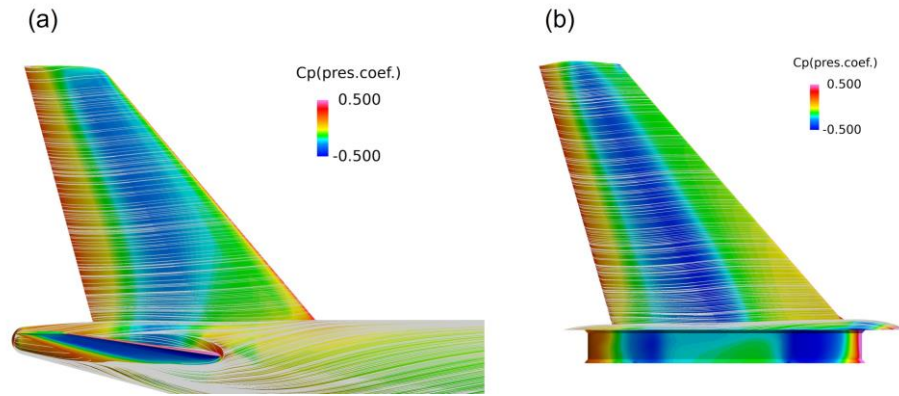


図 1: 垂直尾翼の圧力分布と表面流線. (a)全機初期形状(非層流翼), (b)自然層流風洞模型.

● 成果の公表

なし

● 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	48 - 7200
1 ケースあたりの経過時間	36 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 1.31

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	33,272,471.05	1.45
TOKI-ST	155,017.48	0.15
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	20,163.03	12.61
TOKI-LM	15,723.56	1.05
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	90.37	0.08
/data 及び/data2	68,769.99	0.53
/ssd	2,105.28	0.29

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	18.51	0.08

※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)	4,574.91	3.18

※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