

低速バフエットに関する研究

報告書番号：R18JTET26

利用分野：技術習得方式

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2018/9047/>

● 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

金森 正史(kanamori.masashi@jaxa.jp)

● メンバ

金森 正史, 吉川 貴広

● 事業概要

低速バフエットとは、低速かつ高迎角での飛行時に起こるバフエット現象である。航空機が安全に飛行するため、低速バフエットの解析は重要であるが、この現象の研究例は少ない。低速バフエットは主翼後流が胴体や尾翼にあたり起こると考えられている現象であるため、本事業では主翼後流が水平尾翼に与える影響を解析する。低速かつ高迎角時に起こるバフエット現象、低速バフエットの現象把握に向けて、実際の航空機形状に近いモデルを用いて CFD 解析を行う。

● JSS2 利用の理由

本事業では航空機全機モデルの解析を行う。また、現象把握のためには高解像度の格子が必要であり、多くの計算資源が必要である。そのような大規模な計算では通常多くの時間を有するが、スパコンを用いることで短時間で多くの結果を得ることができる。よってスパコンの利用は必要不可欠である。

● 今年度の成果

本事業では NASA Common Research Model(CRM)を対象に解析を行う。また、解析には支持装置ありの形態を用いた。そのモデルを図 1)に示す。

各迎角における全機の揚力係数において、実験値[Uchiyama et al., AIAA 10.2514/6.2019-2190, 2019]と比較すると、SST モデルを用いた IDDES 解析ではよい一致が見られた(図 2)。その SST モデルの解析結果における圧力係数の RMS 値に注目する。迎角 $\alpha=11.5[\text{deg}]$ から $12.0[\text{deg}]$ にかけて主翼上面で大きく異なる挙動を示した。その変化と同時に、主に翼端において水平尾翼上面でも差異が大きくなった(図 3, 図 4)。



図 1: 解析対象モデル

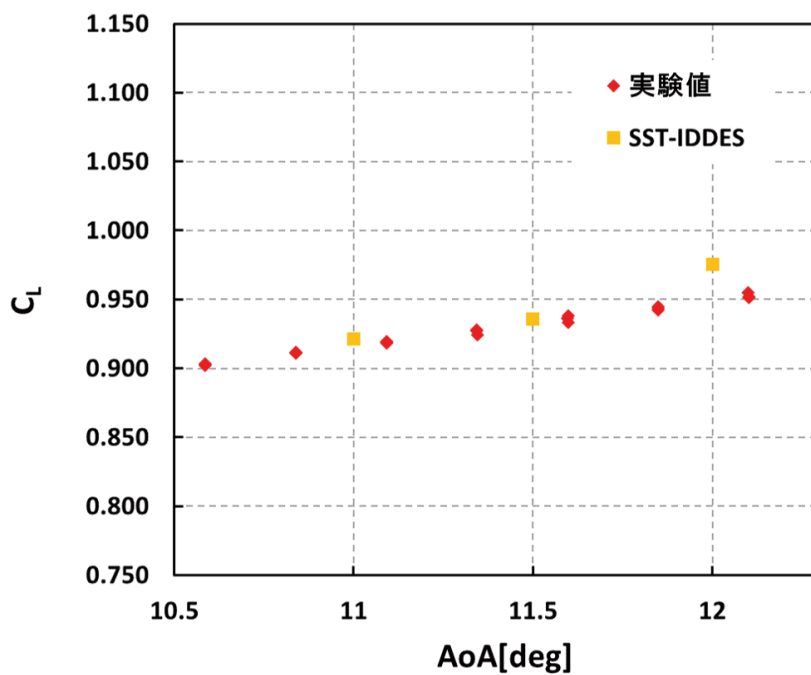


図 2: 各迎角における全機の揚力係数

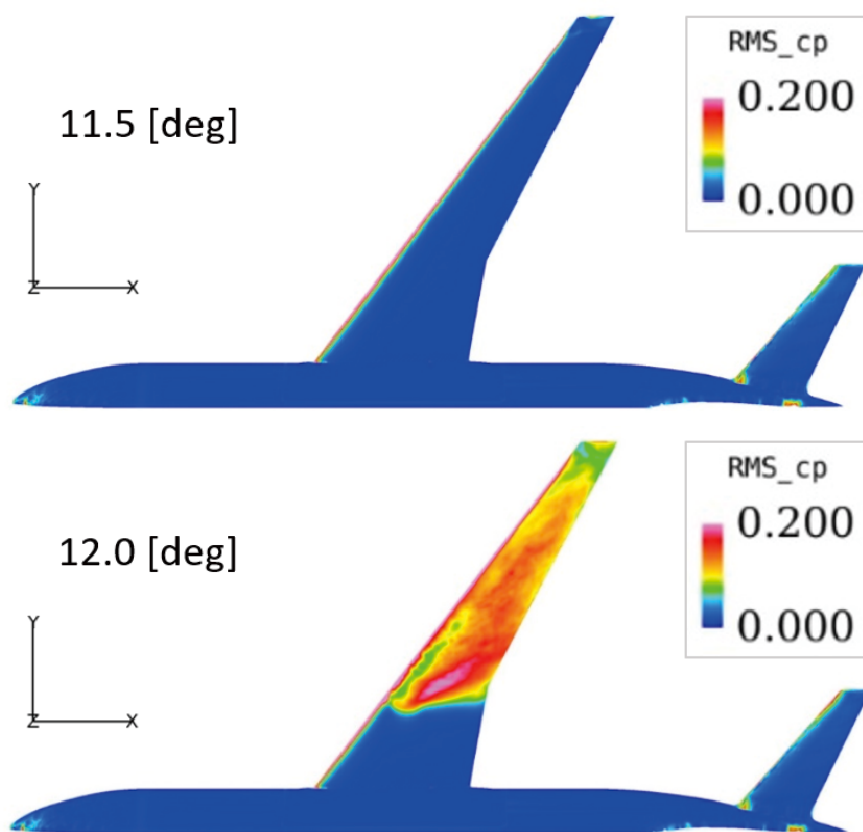


図 3: 主翼上面における圧力係数の RMS 分布

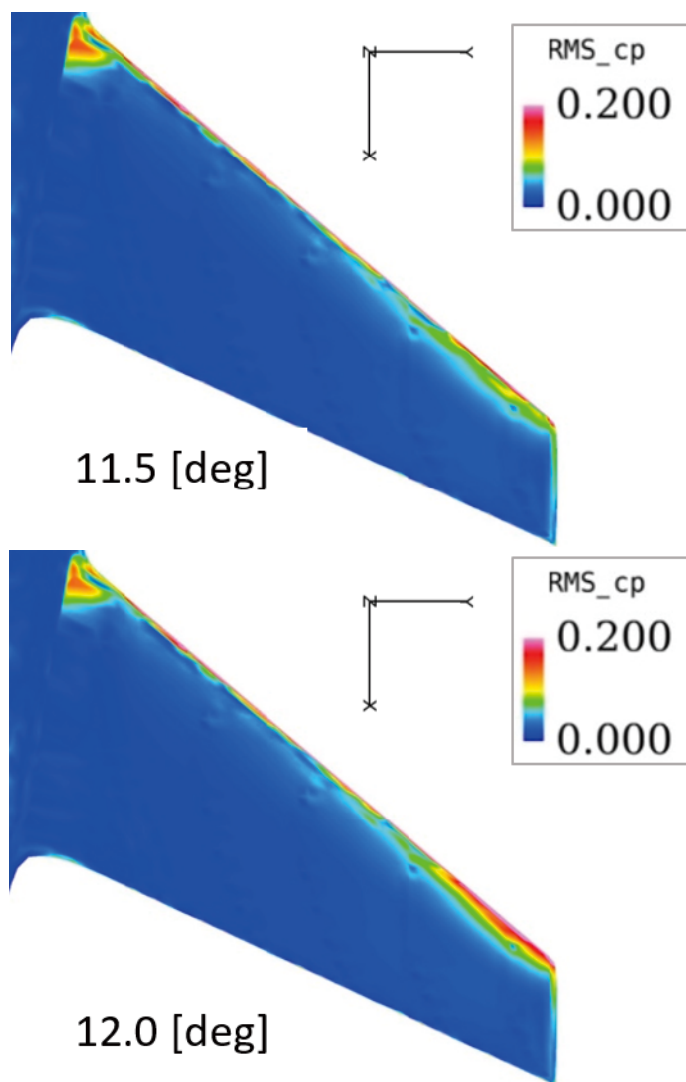


図 4: 水平尾翼上面における圧力係数の RMS 分布

● 成果の公表

-口頭発表

吉川, 金森, 稲田, 「低速バフエット時における主翼後流が水平尾翼に与える影響の数値解析」, 第 56 回飛行機シンポジウム, 2018

● 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	非該当
プロセス並列数	480
1 ケースあたりの経過時間	170 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.38

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	3,381,372.13	0.41
SORA-PP	6,705.34	0.05
SORA-LM	3,099.24	1.44
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	476.84	0.49
/data	9,765.63	0.17
/ltmp	1,953.13	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	0.00	0.00

※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