

## 低速バフエットに関する研究

報告書番号：R19JTET26

利用分野：技術習得方式

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2019/11505/

### ● 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、低速かつ高迎角飛行時に起こる空気力学的振動現象である。航空機が安全に飛行するため、低速バフエットが起り得る低速高迎角流れの解析は重要であるが、研究例は少ない。そこで本事業では航空機全機周りを対象にCFD解析を行う。その解析手法として、壁近傍ではRANS、それ以外の領域ではLESを用いるDDESを実施する。そのDDESにおいてRANS/LESの切替をより壁面に近づけた解析を行い、従来の計算よりも、より実験値に近い解析解を求めることを目指す。

### ● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

本事業では航空機全機モデル周りの解析を行い、現象把握のためには高解像度の格子が必要である。そのような大規模な計算では多くの計算資源が必要であり、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-CRMを対象に、2つの流れ場の条件で解析を行った。解析手法であるDDESでは、RANS/LESの切替え位置をモデルパラメータである $C_{des}$ を用いて変更する。 $C_{des}=0.65$ がデフォルト値であり、それよりも大きくするとRANS領域が広がり、小さくするとRANS領域が狭まる。

1つ目の流れ場の条件はEuropean Transonic Windtunnelで行われた実験[Lutz et al., AIAA 10.2514/6.2015-1094, 2015]でありその実験値と比較する。CFD解析で再現が難しかった翼根部分の断面圧力分布が、 $C_{des}$ を0.1程度に下げるとより実験値に近付いていることがわかる(図1)。

次に、JAXAの大型低速風洞で行われた実験[Uchiyama et al., AIAA 10.2514/6.2019-2190, 2019]と比較する。 $C_{des}$ を0.1とするDDES解析で揚力係数をより良い一致が見られた(図2)。

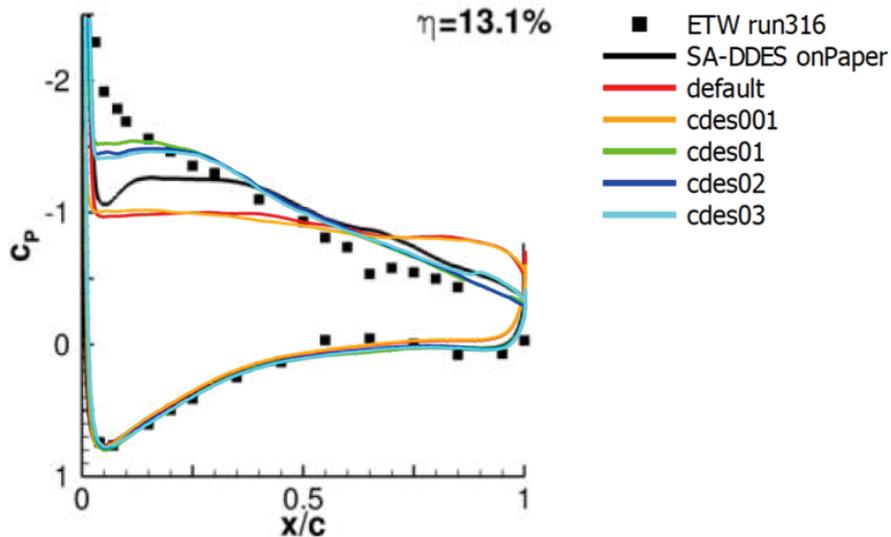


図 1: 翼根部分の断面圧力分布

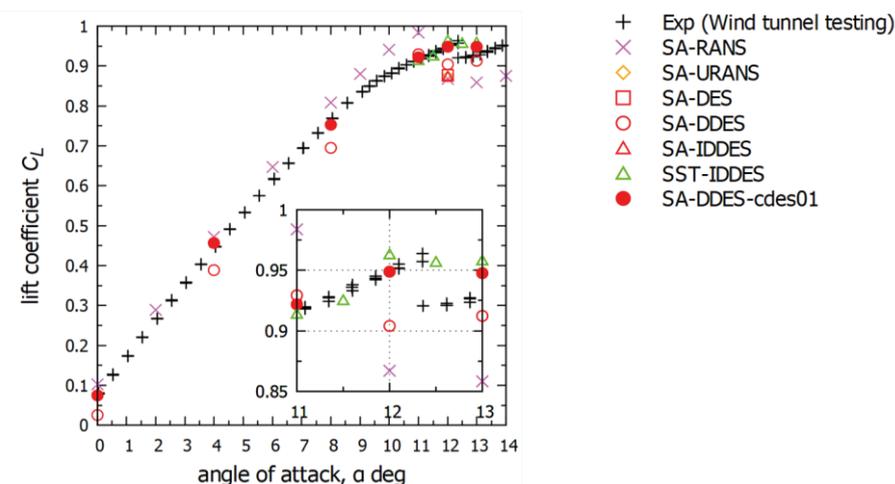


図 2: 各迎角における全機の揚力係数

● 成果の公表

なし

● 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	240 時間

## ● 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.16

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	1,430,169.20	0.17
SORA-PP	1,858.61	0.01
SORA-LM	1,293.87	0.54
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	0.40
/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