

CFD ワークショップに関する流体解析

報告書番号：R22JDA201G27

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20661/

● 責任者

橋本敦, 航空技術部門 航空機ライフサイクルイノベーションハブ

● 問い合わせ先

サンシカアンドレア(sansica.andrea@jaxa.jp)

● メンバ

林 謙司, 松崎 智明, 小島 良実, Andrea Sansica, Paul Zehner, ザウナー マルクス

● 事業概要

NASA Common Research Model High-Lift(CRM-HL)形状の空力特性を課題として APC-8 開催. RANS・URANS で CRM-HL 特性を計算, warm スタートのデータ優位性を確認.

参考 URL: https://www.aero.jaxa.jp/research/basic/numerical/

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

CFD ワークショップのために, 3次元複雑形状の多数の計算を実行して, 大きな計算能力が必要ですから, JAXA スーパーコンピュータを使用する必要があります.

● 今年度の成果

NASA Common Research Model High-Lift 形状(図1)のために, 乱流モデル(図2)と格子依存性, cold 対 hot スタートを調査して, RANS シミュレーションの best-practice を選択した. CLmax の予測できた(図3)が, 翼の剥離の検出を改善する必要がある(風洞壁干渉, 高忠実度シミュレーション)

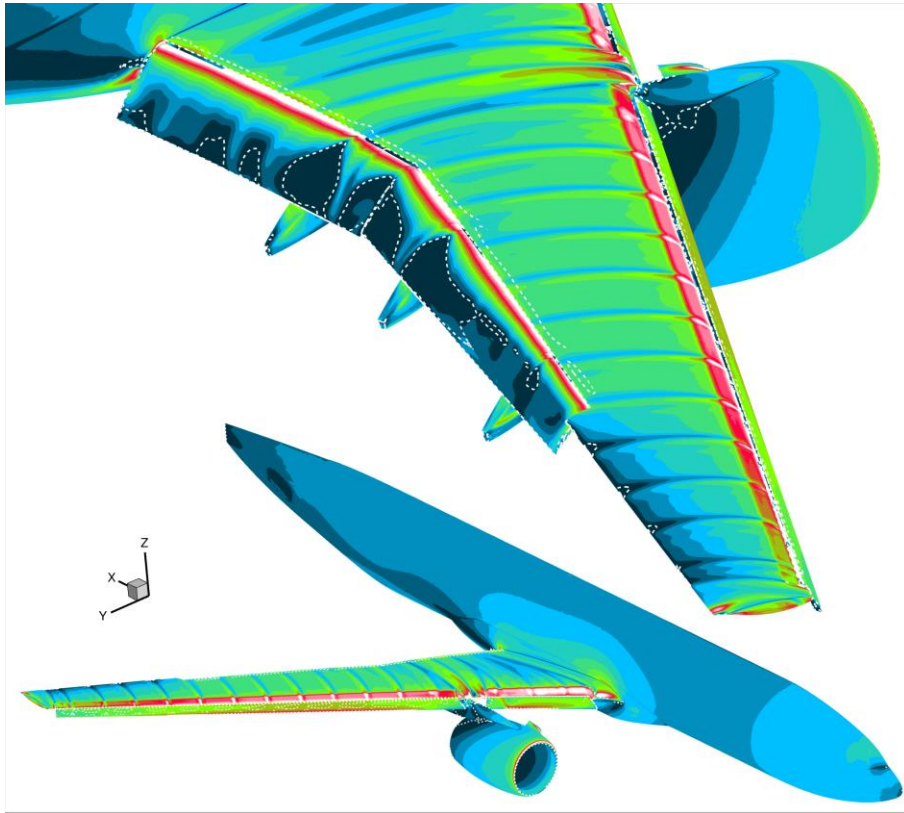


図 1: NASA CRM-HL の RANS 解析(迎角 7 度). 表面皮膚摩擦係数 (Cf) 分布, 剥離は白い破線で示した.

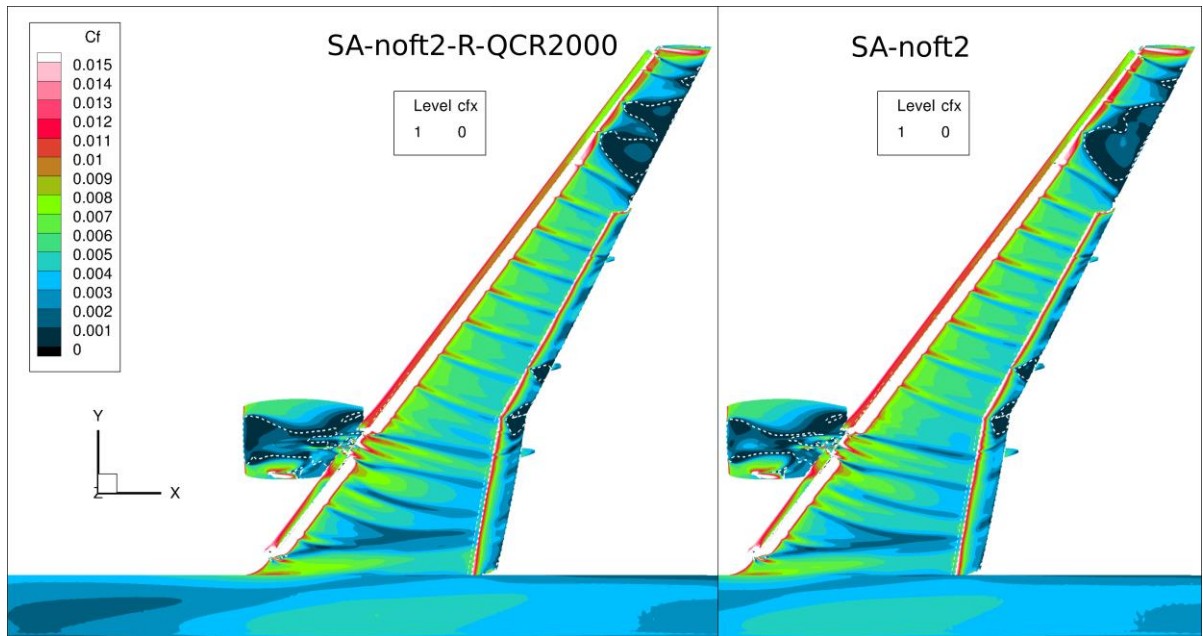


図 2: RANS の乱流モデルの感度解析(迎角 17 度). 表面皮膚摩擦係数 (Cf) 分布.

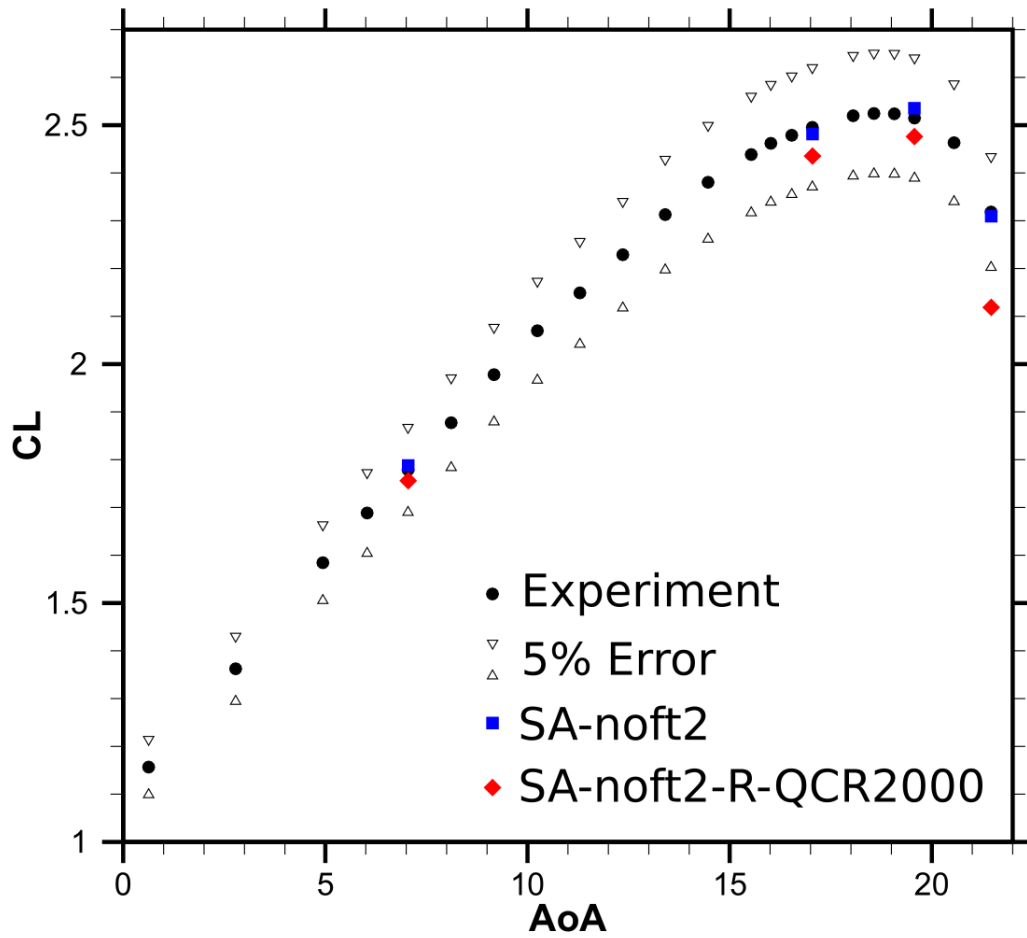


図 3: 迎角の関数としての揚力係数. 実験(黒)と RANS(乱流モデルの感度:青=SA-noft2, 赤=SA-noft2-R-QCR2000)結果. 三角形は実験結果に対して 5%エラー.

● 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	非該当
プロセス並列数	480 - 2304
1 ケースあたりの経過時間	200 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.64

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	16,859,099.44	0.74
TOKI-ST	59,701.63	0.06
TOKI-GP	11,226.07	0.48
TOKI-XM	306.71	0.19
TOKI-LM	10,314.03	0.69
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	414.78	0.38
/data 及び/data2	44,393.33	0.34
/ssd	1,457.56	0.20

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	36.16	0.16

※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)	1,738.59	1.21

※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