

CFD ワークショップに関する流体解析

報告書番号：R23JDA201G27

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2023/24037/

● 責任者

中北和之, 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

サンシカアンドレア(sansica.andrea@jaxa.jp)

● メンバ

林 謙司, ラッシャー デービッド, 松崎 智明, 小島 良実, サンシカアンドレア, ザウナー マルクス

● 事業概要

JAXA の Ninth Aerodynamic Prediction Challenge(<https://cfdws.chofu.jaxa.jp/apc/apc9/>)では風洞壁を考慮した NASA Common Research Model High-Lift(CRM-HL)形状を実施. RANS・URANS と Hybrid RANS/LES で CRM-HL 特性を計算, Hybrid RANS/LES のデータ優位性を確認.

● 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 形状のために, ハイブリッド Reynolds Averaged Navier Stokes (RANS)と Large-Eddy Simulation (LES) の方法を調査した. ハイブリッド方法の Delayed Detached Eddy Simulation (DDES)で, CLmax の予測できた(図 1). DDES は, RANS で得られる非物理的な分離を防止し, 実験的な油の流れと一致します (図 2).

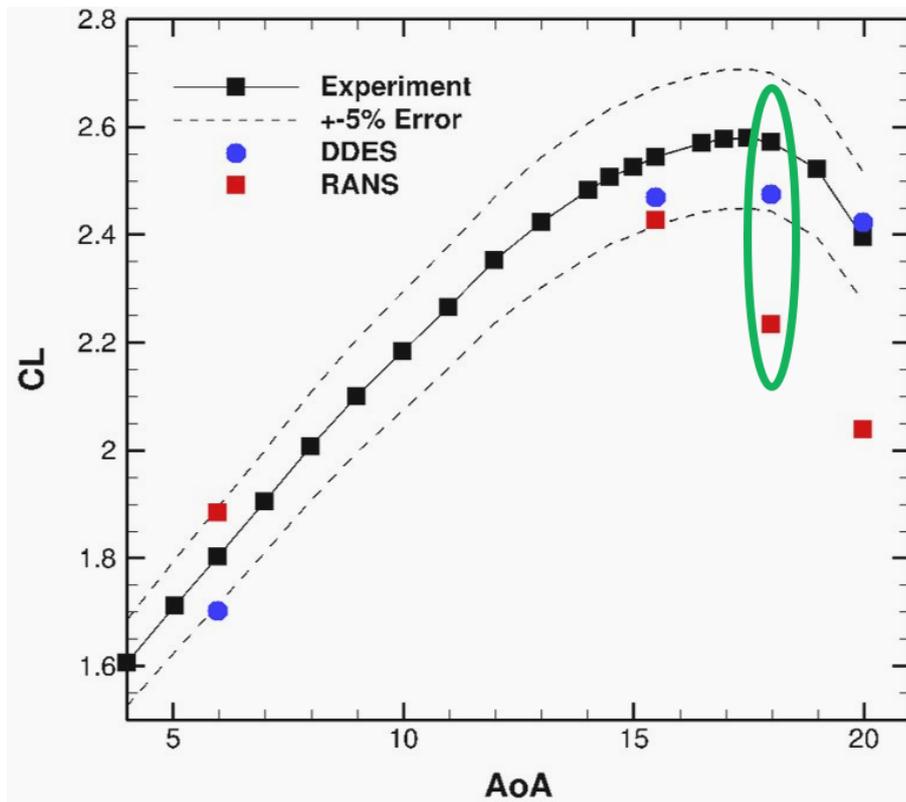


図1: 迎角の関数としての揚力係数。実験（黒）と RANS（赤）と DDES（青）結果。破線は実験結果に対して5%エラー。

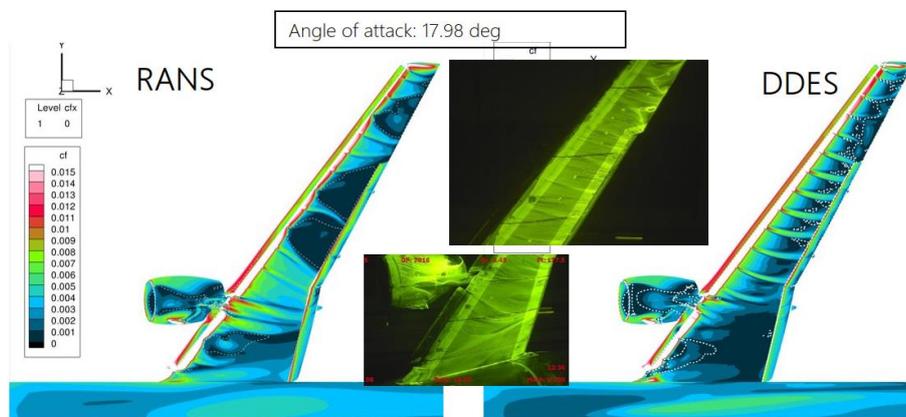


図2: 迎角17.98度でNASA CRM-HLのRANS（左）と実験オイルフロー（中）とDDES（右）結果。表面皮膚摩擦係数(Cf)分布, 剥離は白い破線で示した。

● **成果の公表**

-査読なし論文

[1] "Ninth Aerodynamic Prediction Challenge (APC-9), Free-air and in-tunnel Hybrid RANS/LES calculations for CL,max prediction on the CRM high-lift configuration", Zauner Markus, Matsuzaki Tomoaki, Kojima Yoimi, Uchida Kosuke, Sansica Andrea, Hashimoto Atsushi, in JAXA Special Publication for APC9 2023

[2] "Sensitivity Study of Delayed Detached-Eddy Simulations of NASA's CRM-HL In-Tunnel and Free-Air", Zauner M., Matsuzaki T., Sansica A., Kojima Y., Zehner P., Lusher D. J. and Hashimoto A., AIAA, SciTech 2024

-口頭発表

[1] ANSS conference (APC-9 workshop): "Free-air and in-tunnel Hybrid RANS/LES calculations for CL,max prediction on the CRM high-lift configuration", Zauner M., Matsuzaki T., Kojima Y., Uchida K., Sansica A., Hashimoto A.

[2] AIAA SciTech conference: "Sensitivity Study of Delayed Detached-Eddy Simulations of NASA's CRM-HL In-Tunnel and Free-Air", Zauner M., Matsuzaki T., Sansica A., Kojima Y., Zehner P., Lusher D. J. and Hashimoto A.

● **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 (%) : 1.72

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	45,972,539.85	2.08
TOKI-ST	128,370.94	0.14
TOKI-GP	11,223.54	0.15
TOKI-XM	72.21	0.04
TOKI-LM	23,813.98	1.81
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	1,302.66	1.08
/data 及び/data2	150,424.81	0.93
/ssd	32,500.60	3.07

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	30.33	0.11

※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)	910.54	0.41

※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