

エコウィング技術の研究開発(空力システム設計技術)

報告書番号：R17JA0601

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4230/>

● 責任者

牧野好和 航空技術部門次世代航空イノベーションハブ

● 問い合わせ先

郭東潤 kwak.dongyoun@jaxa.jp

● メンバ

青木良尚,村山光宏,郭東潤,徳川直子,跡部隆,湯原達規,黒田文武,上田良穂,大平啓介,青野光,松島紀佐,近藤賢,平井亨,田中健太郎,松野隆,笹森萌奈美,西村信祐,吉本稔,窪田和広

● 事業概要

航空機の燃料消費量削減及び空港騒音低減を目的とし,抵抗低減技術や空力構造等の統合設計技術の研究開発を行っている. 100-150 席クラスの旅客機を対象とし,誘導抵抗低減技術および摩擦抵抗低減技術を適用し低抵抗機体設計を行い,基準機 (TRA2012A)と比較し巡航揚抗比 7%向上を実現する機体形状(TRA2022)を創出することを目標とする.同時に,将来の低抵抗・低騒音航空機(TRA203X)技術として,unconventional 機体概念設計技術及び機体推進干渉効果・空港騒音推算技術を開発し,エンジンや騒音技術を合わせ 2030 年度前半に燃費 50%減,騒音 1/10 を目指す低騒音・低燃費機体の設計基盤技術を得ることを目的とする.

<http://www.aero.jaxa.jp/research/ecat/ecowing/>

● JSS2 利用の理由

航空機の空力性能及び騒音特性を向上させるため,主翼及び航空機形状における設計作業に CFD を利用している. 空力設計では,複雑な形状における詳細な流れ場を理解しつつその改善形状を追求するため,迅速で正確な空力特性を把握することと同時に膨大な計算リソースが必要である. 事業遂行においてスパコンは必要不可欠である.

● 今年度の成果

昨年度設計した TRA2022 の主翼 1 次形状に対して抵抗低減技術を適用した 2 次形状の空力設計を行った. 図 1 には TRA2012A と TRA2022 2 次形状を示し,図 2 には適用した技術及び設計結果を示す.

主翼単体形状において,層流化による摩擦抵抗を低減しなおかつ圧力抵抗も低減する翼型を見出し,主翼ねじり分布と合わせて主翼形状を設計した. また,翼胴形状では主翼上面の 2 段衝撃波を修正し,同

圧分布主翼設計を行った。ナセルを取り付けた全機形状では、主翼下面形状やパイロン形状設計を行い、衝撃波による剥離を抑制した。以上のことから、TRA2012A に比べ約 10%程度の抵抗低減効果が得られた。

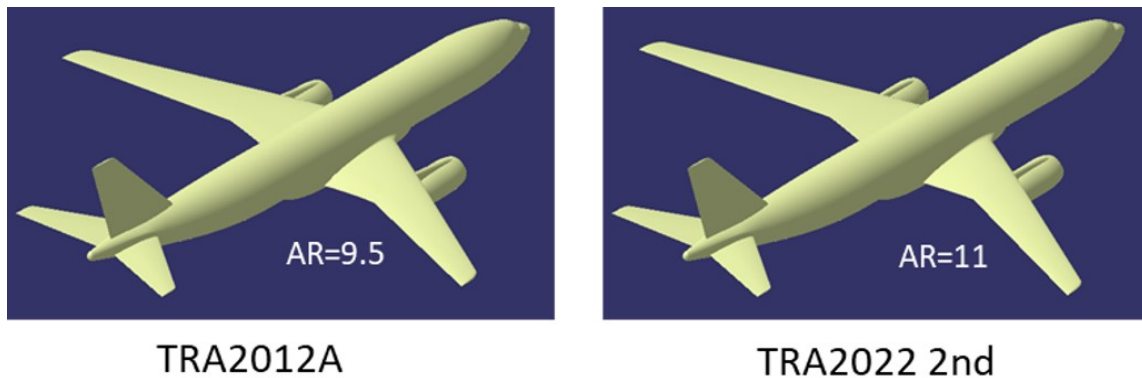


図 1 TRA2012 と TRA2022 2 次形状比較

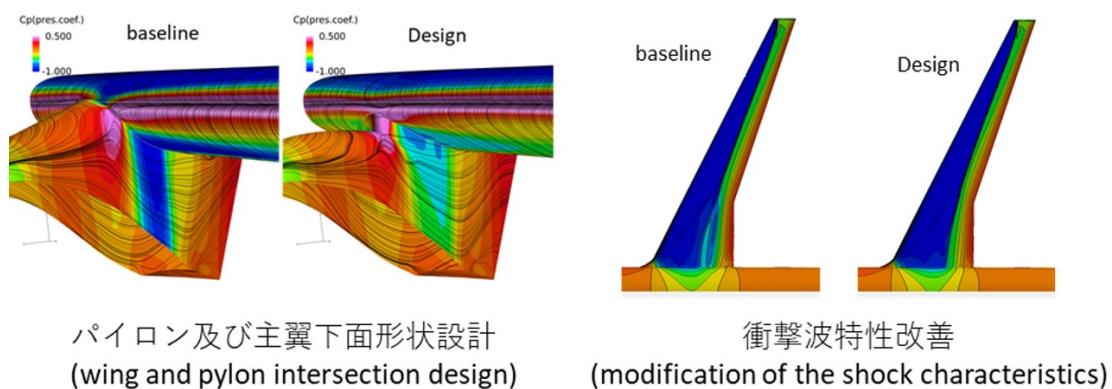


図 2 TRA2022 2 次形状の空力設計

● 成果の公表

● その他

- 1) 郭東潤：航空環境プログラム 環境航空機システム研究，公益社団法人 日本航空技術協会，航空技術，2018.3 月号，No.756，pp.38-50.

● 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	OpenMP
プロセス並列数	15 - 300
1 ケースあたりの経過時間	5.00 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.96

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	7,366,417.13	0.97
SORA-PP	79,733.34	1.00
SORA-LM	46.53	0.02
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	803.85	0.56
/data	48,805.53	0.90
/ltmp	19,594.81	1.48

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	9.15	0.39

※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