

「全機シミュレーションによる安全性・環境適応性の向上を目指した民間航空機設計技術の開発」に関する共同調査

プロジェクト責任者

中橋 和博 東北大学大学院 工学研究科
 澤田 恵介 東北大学大学院 工学研究科
 山本 一臣 宇宙航空研究開発機構 航空プログラムグループ
 海田 武司 三菱重工株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所

著者

渡邊 國彦 海洋研究開発機構 地球シミュレータセンター
 増永 晶久 三菱重工株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所

I. 目的及び背景

民間航空機の安全性および環境適応性の向上に関し、特に離着陸時のフルフラップの際の、機体まわりの流れ場の正確な把握、流れの乱れが発生源となる騒音の推定、また機体から流れ去る気流の後方への影響を把握することが重要な技術課題として挙げられる。即ち、1) 最大揚力時近傍での機体まわりの流れ場特性の正確な把握は、飛行安全性を確保する上で重要であり、2) 機体まわりの流れの渦から発生する空力騒音の推定は、空港周辺を向上させる上で不可欠である。また、3) 着陸時、機体から流れ去る後流渦の後方への影響を把握することは、運航管制面での安全性確保の点から今後益々重要になっていく問題である。そこで、本調査では、これらの技術課題に対して、地球シミュレータによる航空機全機まわりの空力シミュレーションを実施し、その有効性を確認する。

II. 本年度の成果

本年度は、機体まわりの計算格子生成、流れ場解析、解析結果の可視化等のソフトウェアを地球シミュレータに移植し、特に、ソフトウェア群の中で最も計算資源を必要とする流れ場解析ソフトウェア TAS (Tohoku University Aerodynamics Simulation) の移植と動作確認を完了させた。そして、民間航空機全機形状DLR-F6の巡航速度域(遷音速流れ)の定常流れ場解析を、130万~1700万節点で行い、解析結果と風洞試験結果を比較した。その結果のいくつかを次に示す。図1に示すシミュレーション結果は、機体表面圧力分布と流跡線であり、いずれも条件としては、マッハ数0.75の一様流を与えたものである。図2は、機体表面流跡線のシミュレーション結果(左図)とオイルフローによる実験結果(右図)を示している。いずれも、現在、詳細な解析を行っているところである。

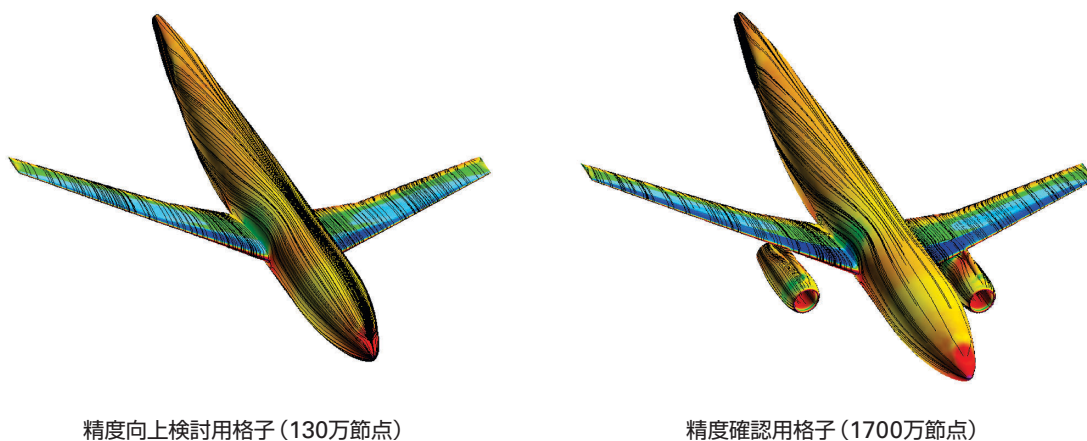
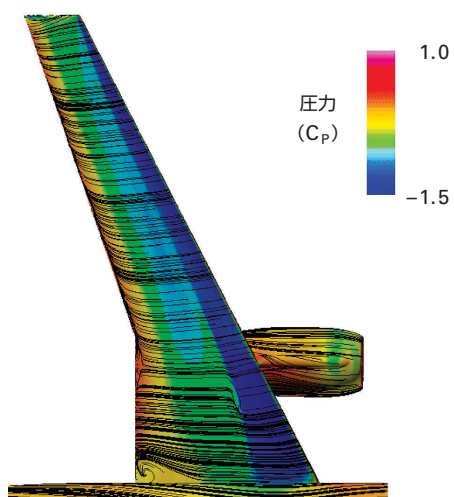


図1



機体表面圧力分布と流跡線



オイルフロー結果

(2nd AIAA CFD Drag Prediction Workshop)

図2

III. 今後の計画

本共同調査は、平成18年度9月末までの計画となっているが、平成17年度の知見を最大限に生かし、宇宙航空研究開発機構の高揚力装置付き翼胴形状での流れ場について、シミュレーションと風洞試験結果との比較検証・解析を行う。また、これらと並行して、Spectral Volume法などの、より高精度な計算手法を導入し、また、他の主翼形状についても、より精細な解析を行う予定である。

キーワード：航空機，丸ごとシミュレーション，設計技術，産官学連携