

# 「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」に係わる共同調査

プロジェクト責任者

中橋 和博 東北大学 航空宇宙工学専攻

澤田 恵介 東北大学 航空宇宙工学専攻

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

真保 雄一 三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所

著者

渡邊 國彦\*<sup>1</sup>、芳賀 臣紀\*<sup>2</sup>、増永 晶久\*<sup>3</sup>

\*1 海洋研究開発機構 地球シミュレータセンター

\*2 東北大学 大学院工学研究科

\*3 三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所

民間航空機の安全性及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形態における機体まわりの流れ場の正確な把握(飛行安全性)、流れの乱れが発生源となる騒音の推定(周辺環境負荷軽減)、機体から流れ去る気流の後方への影響把握(運航管制安全性)などが重要な技術課題として挙げられる。これら機体まわりの流れ場は、主に乱流現象に支配される複雑な流れとなっており、航空機の飛行安全性・運航管制安全性を確保し、かつ周辺環境への負荷を軽減するためには、予測手法を改善し、より高度な航空機設計技術を開発する必要がある。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。

本年度は、より高精度な計算手法として Spectral volume (SV) 法を導入した空力シミュレーションを実施した。SV 法は、複雑形状への形状適応性の高い非構造格子法において、従来困難であった空間精度の高次化が可能な計算手法として近年研究が進められている最新の計算手法である。はじめに、簡易主翼形状に対する巡航速度域(遷音速流れ)の Euler 解析を実施し、移植したコードの妥当性を確認した。次に、航空機全機まわりの空力シミュレーションとして、宇宙航空研究開発機構(JAXA)で実施された風洞試験(JAXA 高揚力装置風洞模型)に対する Euler 解析を実施した。翼面上の圧力分布を風洞試験データと比較した結果、妥当な解析結果が得られることを確認した。特に、従来手法では捉えることが難しい、スラット端・フラップ端などから発生した渦が機体後方に流れ去る様子をより鮮明にシミュレートしており、空力騒音や後流渦の源となる翼端渦の現象把握に極めて有効であることが判った。また、本コードは、地球シミュレータ上でスケーラビリティの高い演算性能を達成しており、航空機全機まわりの空力シミュレーションに地球シミュレータが非常に有効であることを確認することができた。

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

