

(タイトル)遺伝的アルゴリズムによって導かれた新規性のある極超音速機形状の風洞試験

(関係者氏名)米井樹(東大院)、鈴木宏二郎(東大新領域)

実験期間:8月28日から9月1日まで、11月13日から11月17日まで

現代の航空機は、安全面や整備性の問題から主翼が一对、筒状の胴体の一つといった基本形状を踏襲してきた。しかし、現在研究されている極超音速機に関しては未だ形状が定まっていないため、主翼と胴体という組み合わせにとらわれない最適な形状を模索するアプローチで新たな可能性を拓くことが期待される。本研究に際して作成した遺伝的アルゴリズムと形状生成手法、空気力推算(ニュートン流理論)を組み合わせたフレームワークを用い、導かれた新規的な形状に対して実際にどれほどの空気力が発生するのか、空気力推算はどれほど正確なのかといった部分を明確にするため、風洞実験を行った。



図1 風洞のセッティング

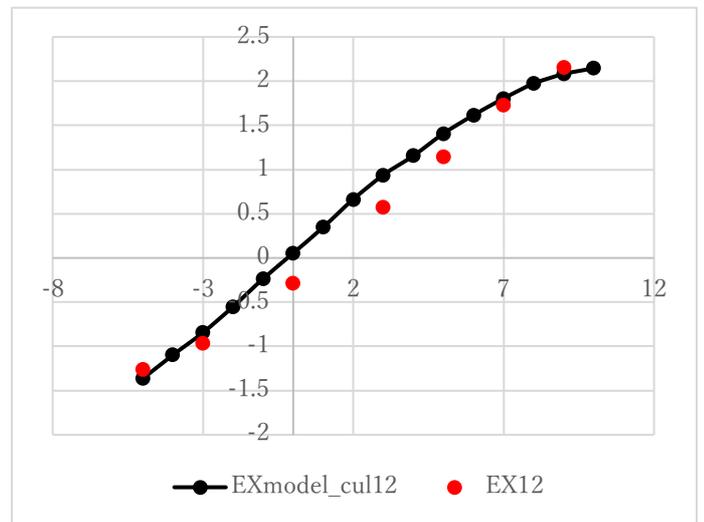


図2 揚抗比の推算値と測定値の比較

実験では導かれた形状(スターフルーツのような形状, 図1)に対してマッハ7の風洞実験を行い、主に空気力(揚抗比)を計測した。その結果、図2に示す推算値(黒マーカー)と測定値(赤マーカー)のようなグラフが得られた。このグラフより推算値と測定値は迎角変化に対して同様の変化の傾向を示し、数値も近い値となった。この実験によって導かれた形状は実際に空気力を発生させ、空気力推算が有効であることが実証された。

今後は、ニュートン流理論のような簡易法ではなく、CFD解析による高精度な空気力推算法と形状の表現方法を組み合わせることで、より優れた空力性能を有する機体形状が得られるものと思われる。また、今回は考慮外としたが、極超音速飛行体では熱防御の問題も考える必要が出てくるので、CFDによる熱分布の予測やサーマルカメラを用いた詳細な加熱分布情報を併用した形状最適化へと進めていく必要がある。

成果の発表:

米井 樹, 鈴木 宏二郎, “遺伝的アルゴリズムを用いた極超音速機の新しい形状生成に関する研究”, 宇宙航行の力学シンポジウム, 宇宙科学研究所, 2024.12.