

飛行安定性予測技術の研究開発

報告書番号：R24JDA201G26

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/27232/

● 責任者

中北和之, 航空技術部門

● 問い合わせ先

小島良実(kojima.yoimi@jaxa.jp)

● メンバ

東田 洋和, 橋本 敦, 賀数 淳平, 小島 良実, 齋木 英次

● 事業概要

航空機が飛行する際の安定性の確保は、安全な飛行を達成するために必要不可欠である。本事業では、数値シミュレーションによる航空機の安定性予測技術の高度化を目的とし、数値シミュレーション結果の検証と計算技術の改良に取り組む。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

安定性解析に必要とされる非定常シミュレーションには多くの計算資源が必要であり、データ量も多い。このようなシミュレーションの実行と結果の分析はスーパーコンピュータを用いて初めて可能になる。

● 今年度の成果

高速なロール不安定性予測のため、全体安定性解析 (Global Stability Analysis: GSA) 法による予測技術を開発した。高速解析ツールである FaSTAR-GSA を用い、流れの不安定性を予測した。GSA の結果得られた固有値分布 (図 1) を分析した結果、実験においてロール不安定が発生する気流条件において、不安定な流れ場に対応する固有値が得られた。GSA によりロール不安定が発生する気流条件を予測できた。また、速度不安定モードを可視化した結果 (図 2) 、流れの不安定は主翼端付近に起因することが分かった。

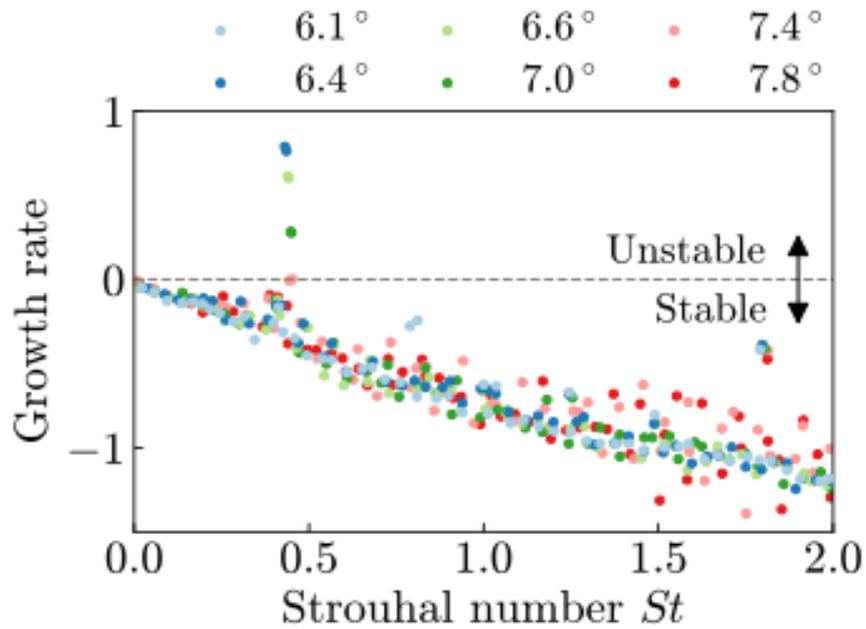


図 1: GSA による固有値分布

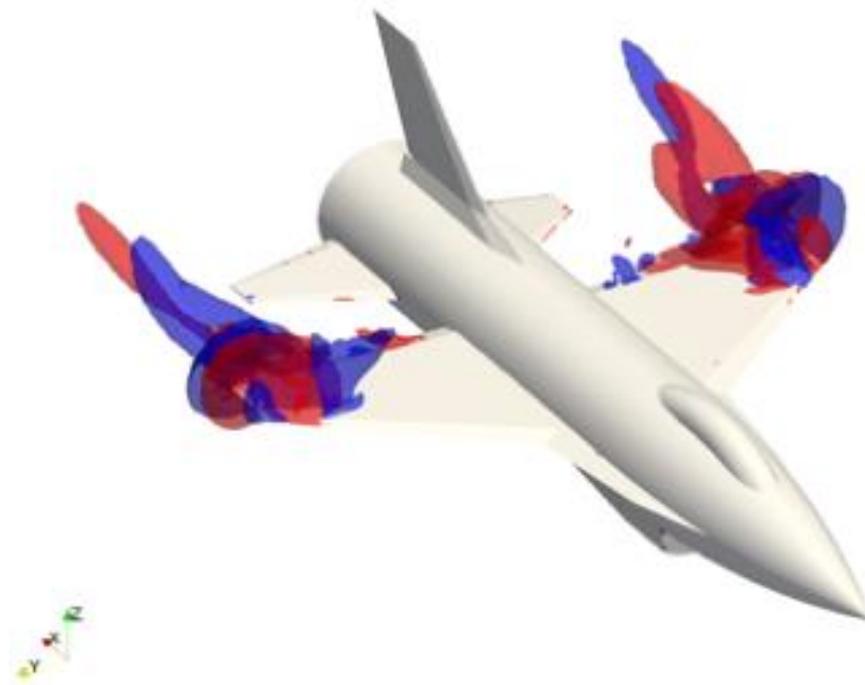


図 2: 流れの不安定モード

● 成果の公表

-口頭発表

小島, 日高, 永井, SDM 形状における遷音速ロール不安定現象について, 第 56 回流体力学講演会 / 第 42 回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム, 2D04, 2024.

● 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	1152 - 3456
1 ケースあたりの経過時間	300 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.98

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	26,315,953.43	1.20
TOKI-ST	29,597.34	0.03
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	10.08	0.00
TOKI-LM	10,174.22	0.73
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	33.38	0.02
/data 及び/data2	48,157.17	0.23
/ssd	239.05	0.01

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	17.59	0.06

※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)	457.15	0.31

※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