

Re-BooT プロジェクト

報告書番号：R24JBA50100

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/26743/

● 責任者

牧野好和, 航空技術部門 R e - B o o T プロジェクトチーム

● 問い合わせ先

石川敬掲(ishikawa.hiroaki2@jaxa.jp)

● メンバ

赤塚 純一, 石川 敬掲, 小金澤 慎弥, 金森 正史, 近藤 賢, 嶋田 凌, 三木 肇, 森田 至宗, 中 右介, 小倉 拓哉, 篠塚 温志, 曾根田 健輔, 武田 寿人, 上野 篤史, 湯原 達規, 吉本 稔

● 事業概要

本事業は、陸地上空超音速飛行が可能な民間超音速機実現への貢献、超音速機に関する我が国の航空機製造産業振興への貢献を目的とし、実機開発につながる実用的なソニックブーム国際基準の策定、我が国産業界が参画可能な低ブーム超音速機の国際共同開発の実現を目指し、鍵技術であるロバスト低ブーム設計技術等の飛行実証、実用的な超音速概念機の設計、民間超音速機基準策定への貢献、および関連技術の地上実証と研究開発を実施する。

参考 URL: <https://www.aero.jaxa.jp/research/frontier/sst/>

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

ロバスト低ブーム設計技術を飛行実証する飛行実証機の開発には精度の良い数値シミュレーションによる空力性能やソニックブーム特性の推算が必要である。複雑形状の空力特性を高精度かつ高効率に推算し低ブーム超音速飛行実証機の設計を行うために JSS を活用している。

● 今年度の成果

ロバスト低ブーム設計技術を飛行実証する飛行実証機は低ブーム設計された実機形状の 16%に縮小した機体形状がベースとなっている。しかしながら、飛行実証試験を実施するにはアクチュエータの機装性や構造強度を満たすために様々な制約が課せられる。そこで、CFD 解析を用いた空力設計を実施し、機体成立性と低ブーム性を両立することを数値解析によって確認した。設計された飛行実証機の実際の飛行を想定した Mach=0.8 から 1.4 までの幅広い速度域での CFD 解析を実施し、空力特性の把握(図 1)(図 2)と空力モデルを構築した。得られた空力データや空力モデルを実証機設計に必要な構造解析や飛行解析に利用することでその成立性を示すとともに実証機の基本設計を完了することがで

きた。

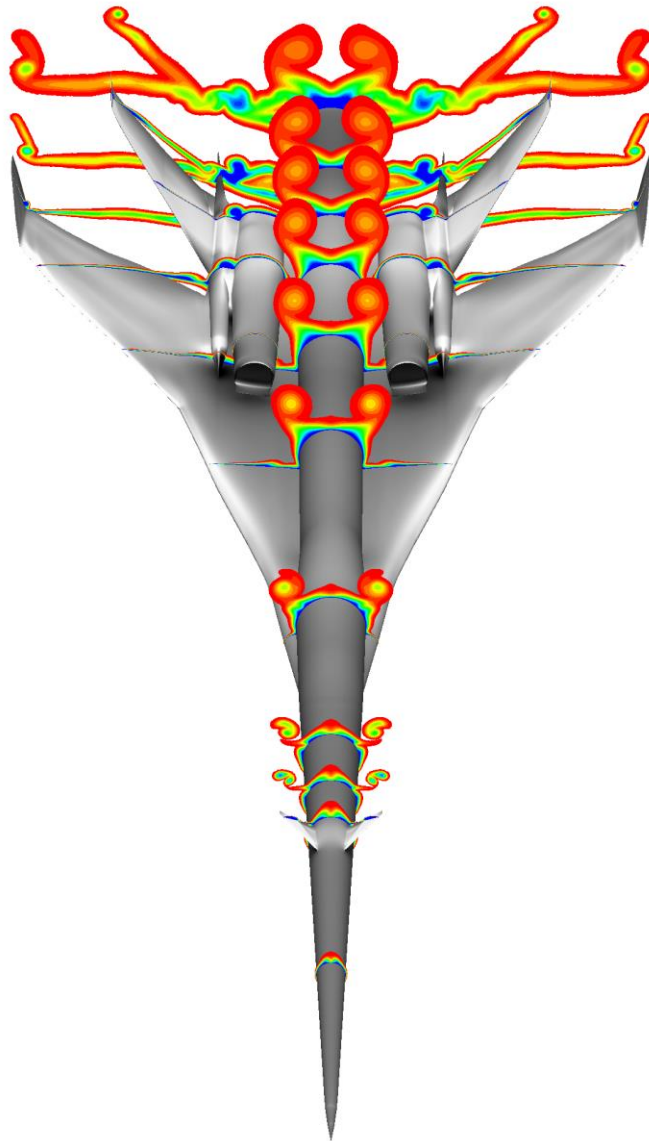


図 1: Re-Boot 実証機まわりの総圧分布(Mach=0.8, $\alpha=4.22\text{deg.}$)

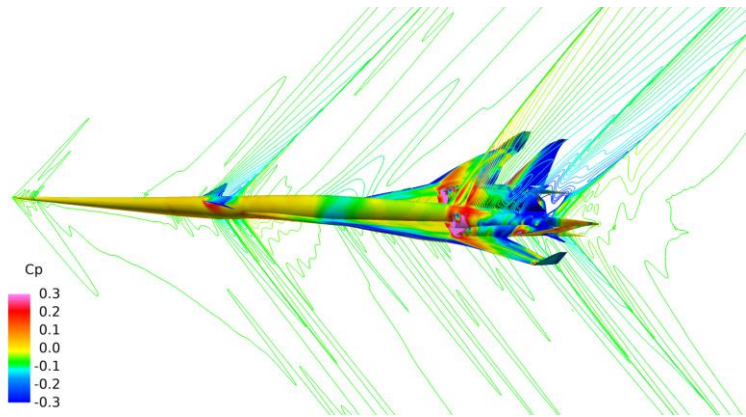


図 2: Re-BooT 実証機の表面および対称面の圧力分布(Mach=1.25,
 $\alpha=3.91\text{deg.}$)

● 成果の公表

なし

● 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	自動並列
プロセス並列数	960 - 2400
1 ケースあたりの経過時間	14 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 1.64

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	44,254,228.91	2.03
TOKI-ST	77,901.28	0.08
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	142.67	0.07
TOKI-LM	5,717.57	0.41
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	898.67	0.61
/data 及び/data2	152,140.90	0.73
/ssd	1,721.14	0.09

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	22.84	0.07

※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)	567.92	0.39

※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