

将来型ロケットエンジンの研究

報告書番号：R22JDG20102

利用分野：研究開発

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20676/>

● 責任者

沖田耕一，研究開発部門第四研究ユニット

● 問い合わせ先

木村俊哉，研究開発部門第4研究ユニット(kimura.toshiya@jaxa.jp)

● メンバ

後藤 公成，井上 拓，木村 俊哉，森谷 信一，島垣 満，高橋 正晴

● 事業概要

現在研究開発部門ではRV-XやCALLISTOといった再使用型小型ロケットの研究開発が進んでいる。また今後のロケットエンジンではさらなる長寿命化や革新技術を用いた高性能化が期待されており、JAXAにおいてそれらの研究が進んでいる。本事業では数値シミュレーションを持ちいて、RV-XやCALLISTOの開発、そしてロケットエンジンの長寿命化や高性能化の研究を加速することを目的としている。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

将来型ロケットエンジンの研究を数値シミュレーションを用いて進める上での必要な様々な解析ソフト(流体解析，熱伝導解析，強度解析，等)や可視化ソフトを使うことが出来る。

● 今年度の成果

①液体ロケットエンジン推進剤供給用電動ポンプのポンプ特製に関するCFD解析，ならびに電動モータとポンプを一体としてモータの発熱も考慮した流体/熱伝導連成解析を実施した。

②小型ロケット実験機の着陸時にエンジンルームが着地面に及ぼす影響をCFD解析を用いて調べた(図1)。

③極超音速飛翔体(図2)の温度上昇を推定するのに、Abaqusを使用した。まず、CFDを用いて、飛翔軌道に対応する熱流束を計算し、Abaqusに境界条件として与えて計算を行った。温度履歴を調べた結果、溶損してしまうほどの温度上昇はしないことを解析した。

④電動ポンプサイクルエンジン実現のために燃焼室の軽量化が必要である。そこで燃焼室に耐熱合金を用いた場合の熱応力解析を実施し、技術課題の抽出を行った。

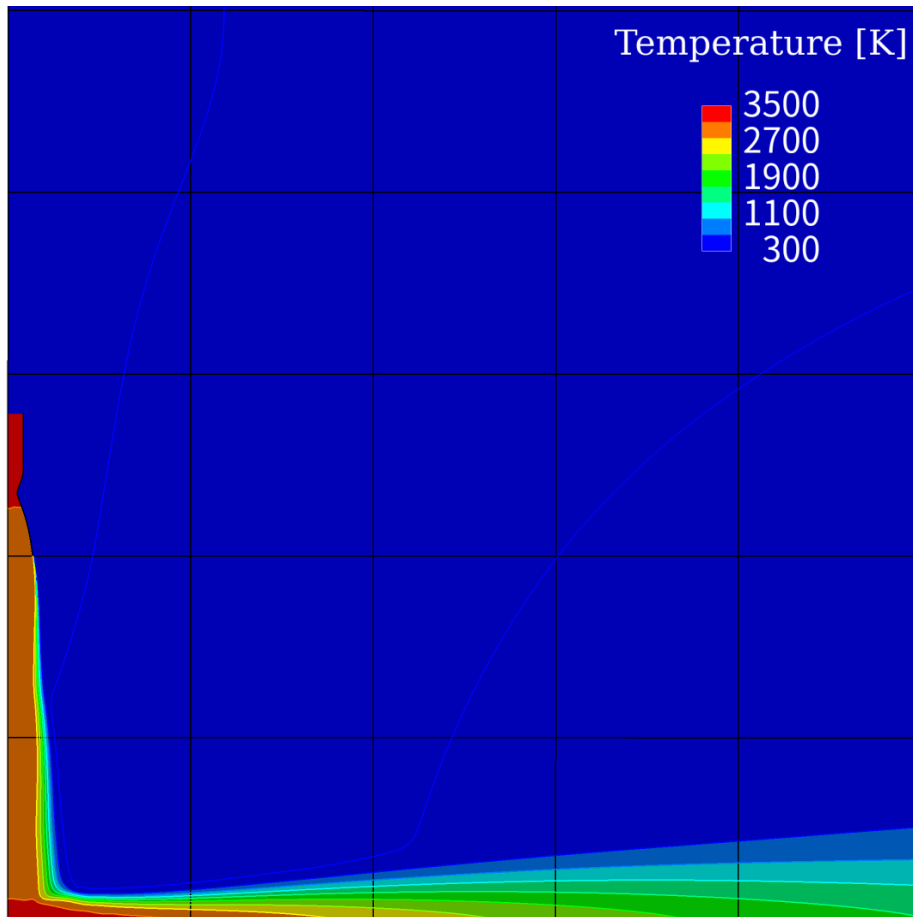


図1: 地上2mにある4トンクラスロケットエンジンのエンジンプルームの温度分布

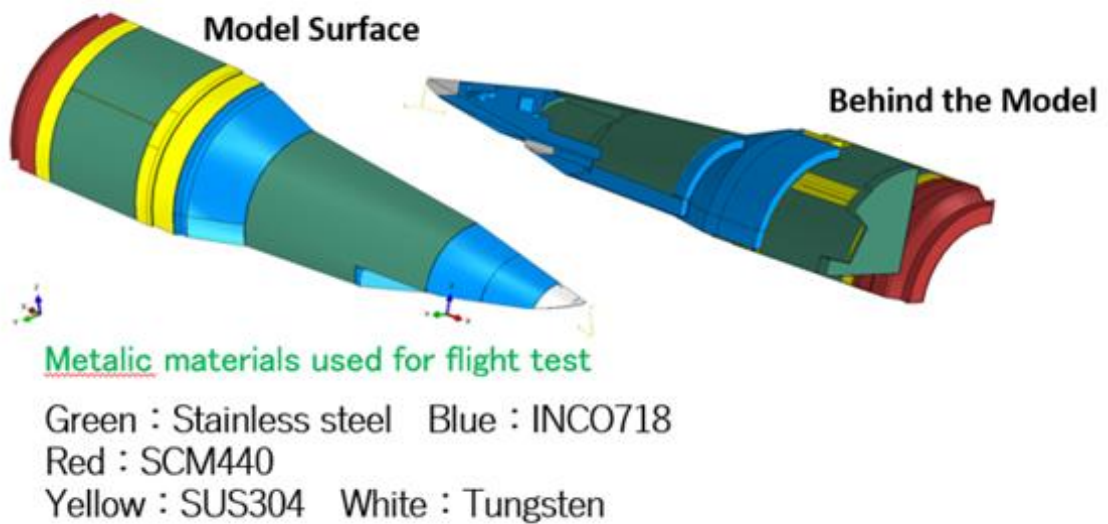


図2: 解析対象超音速飛翔体の材料構成

● 成果の公表

なし

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	非該当
スレッド並列手法	非該当
プロセス並列数	1
1 ケースあたりの経過時間	1 秒

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.19

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	0.00	0.00
TOKI-ST	26.65	0.00
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	0.00	0.00
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	113.05	0.10
/data 及び/data2	306.91	0.00
/ssd	192.62	0.03

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	0.09	0.00

※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)	9,342.21	6.50

※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