

軽量構造材料の研究

報告書番号：R24JDU10505

利用分野：宇宙科学

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/26600/

● 責任者

澤井秀次郎, 宇宙科学研究所宇宙飛翔工学研究系

● 問い合わせ先

nakamura.toshiya@jaxa.jp(nakamura.toshiya@jaxa.jp)

● メンバ

中村 俊哉

● 事業概要

宇宙構造物, 宇宙機構造の構造健全性を評価するには, 打ち上げや宇宙空間特有の厳しい機械的・熱的荷重に対する材料の変形挙動を把握することが必要である. 特に近年利用が進んでいる複合材料は繊維と樹脂の複合体であると同時に強化方向の異なる層から構成される積層構造を有するため, 本研究では材料の微視構造と変形機構にできるだけ忠実なモデルを作成し, 繊維・樹脂相互後作用により層内部に発生する応力や各層間の相互作用を明らかに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

本研究では材料の微視構造を有限要素モデル化するために節点数が膨大になり, また, 熱応力解析は非定常になる. こうした解析を実行するためには多くの計算資源が必要となり, パーソナルコンピュータでは実行が難しい.

● 今年度の成果

今年度は特に, 液体水素タンクを想定した, 板厚方向に大きな温度勾配を有する積層板の熱応力解析, および, 曲率を有する積層板の解析を実施した. 前者では冷却によるき裂進展の実験も行った. 今後, 解析と実験の整合性を確認する予定である. 後者については構造の曲率により必然的に発生する面外応力を解析により調査している段階であり, 今後, 積層構造をモデル化して強度評価手法の構築を行う予定である.

● 成果の公表

内田真実，久田深作，山崎隆，吉村彰記，中村俊哉，村山英晶，”熱応力による複合材構造き裂進展を予測するデジタルツインの基礎研究”，第 16 回日本複合材料会議、2025 年 2 月 27 日～3 月 1 日、東京

● 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	20 分

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.00

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	0.00	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	0.00	0.00
/data 及び/data2	0.00	0.00
/ssd	0.00	0.00

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	0.00	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)	3.53	0.00

※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