

## 構造・複合材技術に関する研究

報告書番号：R19JA1601

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2019/11384/>

### ● 責任者

中村俊哉, 航空技術部門構造・複合材技術研究ユニット

### ● 問い合わせ先

青木雄一郎(aoki.yuichiro@jaxa.jp)

### ● メンバ

青木 雄一郎, 笠原 利行

### ● 事業概要

複合材料の破壊に関するシミュレーション手法の研究

### ● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

複合材料の逐次破壊解析には多くの繰り返し計算が必要なため、スパコンによる並列計算で解析時間を短縮する。

### ● 今年度の成果

非線形有限要素解析を用いて、薄肉の8層CFRP積層板の衝撃損傷破壊を模擬できるモデルを構築し(図1)、層間はく離の発生と進展を考察し、以下の知見が得られた。

● 衝撃エネルギーが5.34Jを境に、損傷進展挙動が異なる。6.672Jの衝撃では除荷時においても、損傷が進展し続ける。その増加率はエネルギーに比例して大きくなる(図2)

● 特に積層板中央層直下の層間ではく離が大きくなることが確認された。これは、積層板の曲げにより、内部のせん断応力と面内引張応力の組み合わせにより、損傷しやすい箇所であるためである(図3)

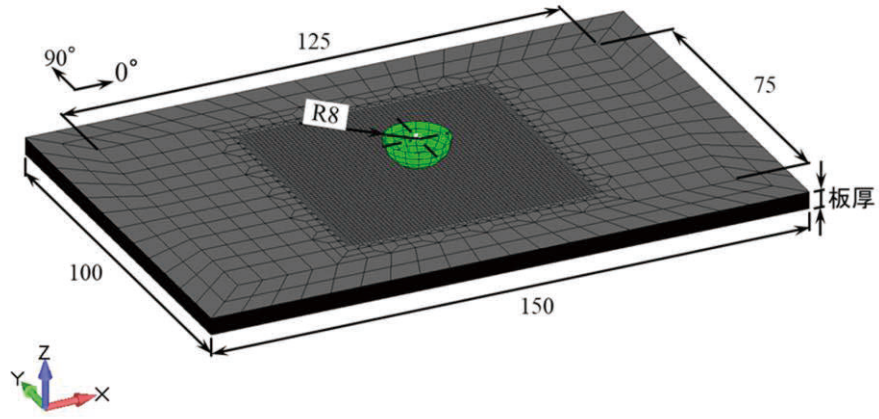


図 1: 有限要素モデル

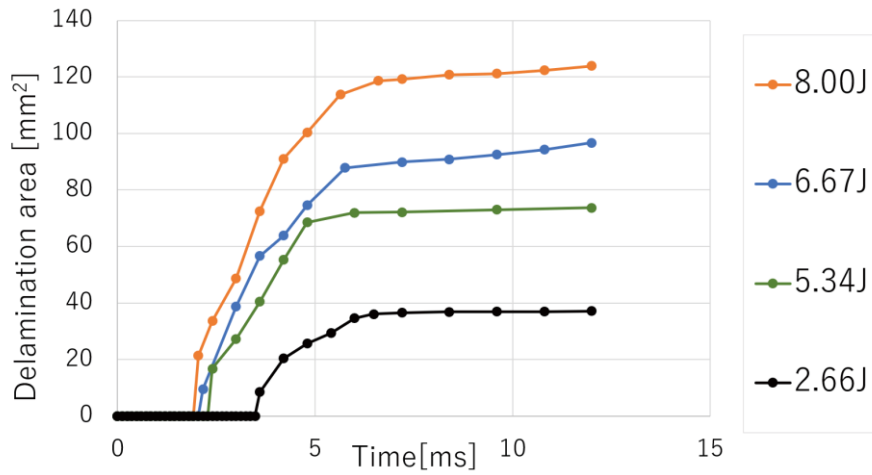


図 2: 異なる衝撃エネルギーでの層間はく離伝播履歴の比較

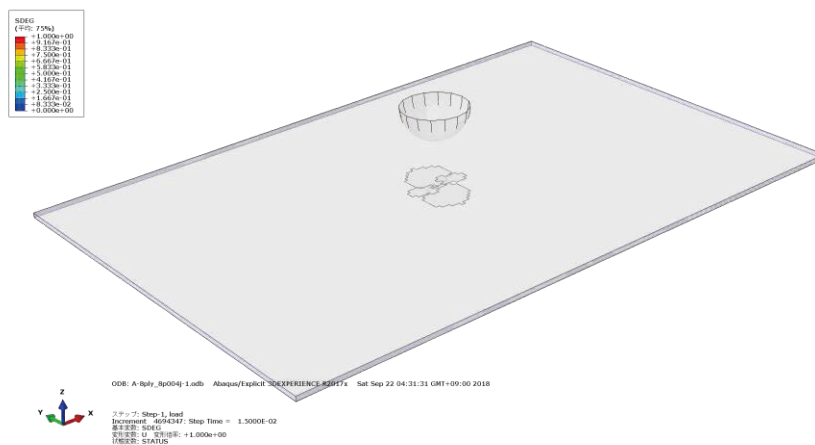


図 3: 典型的な衝撃損傷予測結果(8.00J 衝撃エネルギー)

● 成果の公表

なし

## ● JSS2 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	2 - 228
1 ケースあたりの経過時間	10 時間

## ● 利用量

総資源に占める利用割合<sup>※1</sup> (%) : 0.02

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合 <sup>※2</sup> (%)
SORA-MA	0.00	0.00
SORA-PP	76.53	0.00
SORA-LM	0.00	0.00
SORA-TPP	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 <sup>※2</sup> (%)
/home	36.56	0.03
/data	49,193.72	0.84
/ltmp	7,486.98	0.64

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 <sup>※2</sup> (%)
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