

未来社会創造事業 探索加速型  
「持続可能な社会の実現」領域  
終了報告書(探索研究期間)

令和3年度  
研究開発終了報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：小柳 潤]

[所属 東京理科大学先進工学部マテリアル創成工学科・教授]

[研究開発課題名：エントロピー損傷に基づく熱可塑CFRPの寿命定量化]

実施期間：令和元年11月1日～令和4年3月31日

## § 1. 研究実施体制

(1)「主体」グループ(東京理科大学・埼玉大学)

① 研究開発代表者:小柳 潤 (東京理科大学先進工学部マテリアル創成工学科, 教授)

② 研究項目

- ・有限要素法によるエントロピー損傷に基づく CFRP 破壊シミュレーション
- ・熱可塑樹脂の非線形粘弾性挙動のモデル化
- ・CF/樹脂界面の力学特性評価

(2)「実験」グループ(京都工芸繊維大学)

① 主たる共同研究者:大谷 章夫 (京都工芸繊維大学繊維学系, 准教授)

② 研究項目

- ・CFRP 残存強度の評価
- ・熱可塑樹脂の成型, および粘弾性特性試験

(3)「分子シミュレーション」グループ(伊藤忠テクノソリューションズ株式会社)

③ 主たる共同研究者:森 一樹 (伊藤忠テクノソリューションズ株式会社科学システム事業部、研究員)

④ 研究項目

- ・MD による CF/樹脂界面の力学特性評価
- ・MD による熱可塑樹脂

## § 2. 研究実施の概要

探索研究では下図に示すように、エントロピーの値を劣化の指標として、ナノレベルの現象に基づいて CFRP 積層板の劣化を定量化するマルチスケール数値解析技術を構築した。一方で、負荷履歴が未知の CFRP に対してエントロピー測定により、現在の劣化・損傷を予測できる可能性を見いだした。

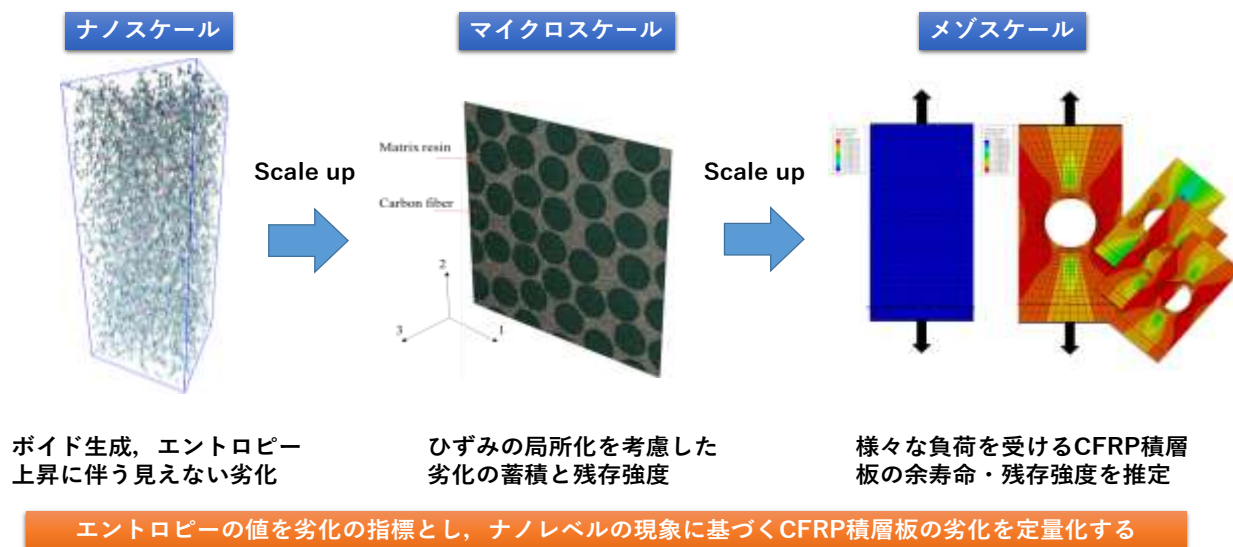


図 マルチスケール解析を利用した CFRP の劣化・損傷定量化