

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
年次報告書(探索研究)

令和元年度 研究開発年次報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：後藤 健]

[国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
宇宙科学研究所・准教授]

[研究開発課題名：先進的複合材料の因子分類による疲労負荷時の
複合劣化機構の解明と寿命予測]

実施期間：令和元年12月1日～令和2年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「研究代表者後藤」グループ(宇宙航空研究開発機構)

① 研究開発代表者:後藤 健 (宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所、准教授)

② 研究項目

- ・各種環境での時間依存劣化挙動の解明
- ・疲労損傷モデルの構築
- ・試験供試材料の作製

(2)「主たる研究者松永」グループ(東京工科大学)

① 主たる共同研究者:松永 真由美 (東京工科大学工学部、准教授)

② 研究項目

- ・疲労損傷過程の定量的測定評価技術の開発
- ・疲労損傷過程の計算機モデルでの再現

(3)「主たる研究者吉川」グループ(東京大学)

③ 主たる共同研究者:吉川 健 (東京大学生産技術研究所、准教授)

④ 研究項目

- ・環境下における化学損傷のモデル化

§2. 研究開発実施の概要

繊維強化セラミックス複合材料(CMC)の疲労損傷モデルの構築のために、CMC 材料の製作を実施するとともに、「物理的損傷」と「化学的損傷」を理解するために実施する不活性ガスおよび高温大気中での疲労試験について検討を進めた。また、一定の損傷付与後の高温曝露による「物理的損傷」の程度による「化学的損傷」の進行の違いを調べる試験について試験実施準備を進めている。高温曝露後の引張強度の変化や界面力学特性の変化を取得する予備的実験を実施し、化学的損傷の進行による各種力学特性の変化を調査した。疲労損傷過程の観察のために各種観察装置(X 線 CT、タルボ・ローX 線干渉装置、レーザーホログラフィー振動計)による損傷の検出に関する基礎的検討をすすめ、各種方法での観察手法確立のためのパラメータ設定の基礎検討を進めている。「物理的損傷」と「化学的損傷」を分離して検出することを目指す、非破壊検査装置の開発のために試験治具形状等の検討を進めた。疲労損傷過程の計算機モデルでの再現に向けて、欠陥の空間的分布を損傷解析に取り込むことを検討した。マトリックスクラックの増大によるCMC の力学試験のシミュレーションが可能となった。また、化学的損傷のモデル化に向けて、クラックの情報を取り込んだ酸化分布をモデル化する手法の検討を開始した。水蒸気を含む酸化性ガスによる化学的損傷の調査のための高温曝露装置を検討した。これらの統合により、内部酸化挙動を実験的に明らかにするとともに、化学損傷の基礎モデルの妥当性を検証してゆく予定である。