

[22013]

炭素繊維強化複合材料の放射線による機械特性変化機構の理解

Understanding the mechanisms of radiation-induced changes in mechanical properties of carbon fiber-reinforced composites

田口豪助^{A)}, 藤井洸行^{A)}, 岩田稔^{A)},
Taguchi Gousuke^{A)}, Fuji Hiroki^{A)}, Iwata Minoru^{A)}
^{A)} Kyushu Institute of Technology

Abstract

Carbon fiber reinforced plastics (CFRP) have been used as structural material for spacecraft. Therefore, superior physical properties and its stability are required for the CFRP materials. Especially in space, environmental factors such as charged particle radiations and etc., exist. So the properties of material may not be preserved in the long time. Thus, it is important to evaluate the variation of characteristics on orbit the must be guaranteed and preserved in advance. In this research, the variation of mechanical characteristic due to radiations on CFRP is investigated.

Keyword: CFRP, Radiation, Degradation

1. はじめに

炭素繊維強化複合材料(CFRP)は軽量かつ高強度、高剛性であるといった特徴から宇宙機の材料として使用されている。しかし、宇宙空間は放射線、高真空、熱サイクルなどの過酷な環境にあり、これらは CFRP の物性を変化させることが指摘されている。このような背景のもと、本研究では CFRP の放射線による特性変化に焦点を当て、電子線照射装置を用いて宇宙空間での劣化を模擬し、前後の機械特性を比較することによって CFRP の放射線による劣化機構を理解することを目的とする。

2. 実験方法

2.1 照射サンプル

使用したサンプルは CFRP, CFRTP 及び、これらの積層板に使用されている熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂単体の計 4 種類を用いた。CFRP, CFRTP サンプルは一方向性 CFRP 積層板である。

2.2 電子線照射

高崎量子応用研究所 1 号加速器を利用して各試料に電子線を照射し、照射前後の機械特性を測定することで電子線による劣化を評価した。Table 1 に照射条件を示す。サンプルはアルゴンガスフロー下で照射を行った。

2.3 機械特性評価

機械特性は 3 点曲げ試験を実施し、曲げ弾性率を算出することで評価した。試験条件は CFRP については JIS K7074, 樹脂については JIS K7171 に準拠する。

Table1 irradiation conditions

加速電圧	2.0 MV
照射電流	2 mA および 4 mA

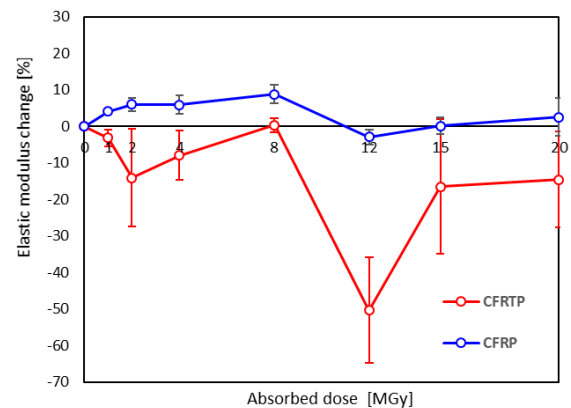


Fig.1 Elastic modulus change of CFRP and CFRTP

3. 結果

CFRP 及び CFRTP の弾性率の変化率を Figure 1 に示す。今後、様々な構成の材料に対する実験および分析結果を積み重ねながら劣化の要因について研究を進める。