

課題番号 : F-17-WS-0056
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : AFM による CFRTP 積層板のトランスバースクラック発生機構評価
 Program Title(English) : Evaluation of transverse crack initiation in CFRTP laminates by AFM
 利用者名(日本語) : 角田大¹⁾
 Username(English) : D. Tsunoda¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 早稲田大学基幹理工学研究科
 Affiliation(English) : 1) Graduate school of Waseda Univ.
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、複合材料、CFRTP、トランスバースクラック

1. 概要(Summary)

比剛性の高い炭素繊維強化プラスチック(Carbon Fiber Reinforced Plastics; CFRP)の中でも靱性や加工性に優れる炭素繊維強化熱可塑性プラスチック(Carbon Fiber Reinforced Thermoplastics; CFRTP)を航空宇宙分野の構造部品に適用する際にはその損傷発生機構を調査し長期信頼性を評価することが必要不可欠である。今回、CFRP 一般の最初期損傷であるトランスバースクラックに関しその疲労負荷下での発生機構を早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構の設備を使用して評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 走査プローブ顕微鏡、環境維持・制御装置

【実験方法】

任意のサイクル数 N の疲労負荷を与えた試験片に対し表面性状をアセチルセルロースフィルムに転写した。その後走査プローブ顕微鏡を用いてフィルム上の試験片同一箇所を継続して観察した。疲労試験は静的引張試験でトランスバースクラックが最初に観察された応力 σ_{ti} を基準とした最大応力 σ_{max} の割合(以後、応力レベルと記述)を 0.7 倍、0.5 倍とした 2 つの条件で行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

応力レベル 0.7 における観察結果を Fig. 1 に、応力レベル 0.5 における観察結果を Fig. 2 に示す。熱硬化性樹脂を用いた CFRP ではトランスバースクラック発生以前に繊維周りの樹脂の隆起が観察されたが^[1]、Fig. 1, 2 に示すように本試験片の CFRTP では観察されなかった。

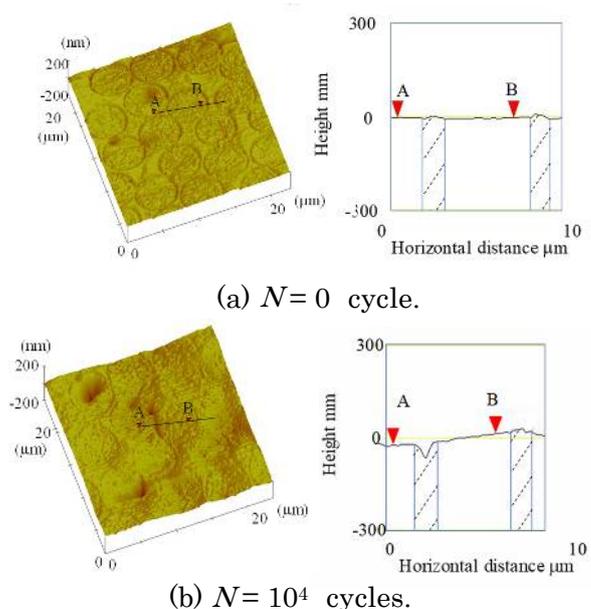


Fig. 1 Profile of a replica film of CFRTP on fatigue test ($\sigma_{max}/\sigma_{ti} = 0.7$).

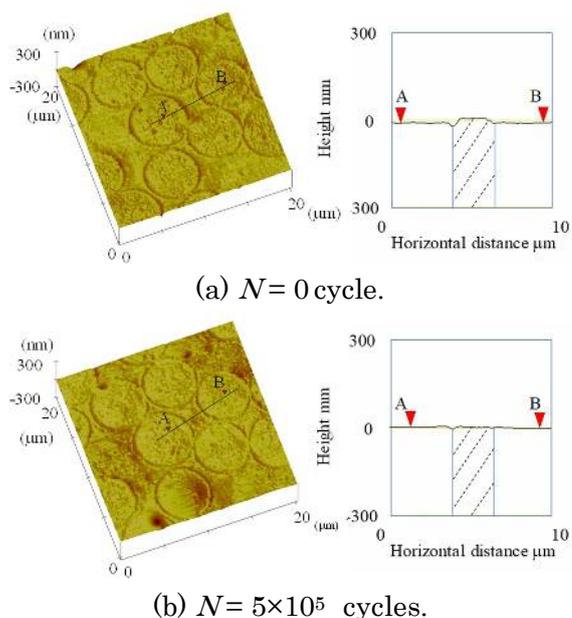


Fig. 2 Profile of a replica film of CFRTP on fatigue test ($\sigma_{max}/\sigma_{ti} = 0.5$).

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献:[1]栗原謙ら, 疲労荷重下における CFRP
クロスプライ積層板のトランスバースクラック発生に関する
層厚さの影響, 日本機械学会論文集 A 編(2010)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。