

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題	繊維強化PPSフィラメントを用いた3Dプリントにおける結晶化度の評価
著者	塚本悠太, 山下晴哉, 北島孝志, 兼清真人, 有賀嵩紘, 遠藤玄
出典	The Japan Conference on Additive Manufacturing 2025
発行日	2025, 11

繊維強化 PPS フィラメントを用いた 3D プリントにおける結晶化度の評価

塚本 悠太¹, 山下 晴哉², 北島 孝志², 兼清 真人¹, 有賀 嵩紘¹, 遠藤 玄¹

1: 東京科学大学, 東京都目黒区大岡山 2-12-1

2: 大塚化学株式会社 材料開発研究所, 徳島県徳島市川内町加賀須野 463

緒言

母材が結晶性樹脂である繊維強化樹脂フィラメントでは、母材の結晶化による機械的特性への影響が考えられる[1]. そこで本研究では、チタン酸カリウム繊維強化 PPS フィラメント (RT4, 大塚化学) と炭素繊維強化 PPS フィラメント (PPS-CF, Bambu Lab) について、3D プリント後のアニール処理時の結晶化による機械的特性への影響を明らかにする。繊維強化 PPS フィラメントの結晶化度と機械的特性との関係

3D プリントメーカーの標準造形条件で、充填条件を 100%の同心円とした 7 本の試験片 (10 mm × 80 mm × 4 mm) について、3 点曲げ試験を実施した。さらに Fig. 1 (a) の 6 箇所

で示差走査熱量測定(Differential Scanning Calorimetry (DSC))を実施し、結晶化度を評価した。応力-ひずみ線図を Fig. 1 (b), 試験片の結晶化度を Fig. 1 (c)に示す。アニール処理により、機械的特性と結晶化度が RT4 は向上し、PPS-CF は変化しなかった。さらに RT4 は造形後の上下面での結晶化度の差が大きく、ベッドとノズルの温度が低い可能性が考えられる。したがって、造形条件及びアニール処理による機械的特性への影響が確認された。

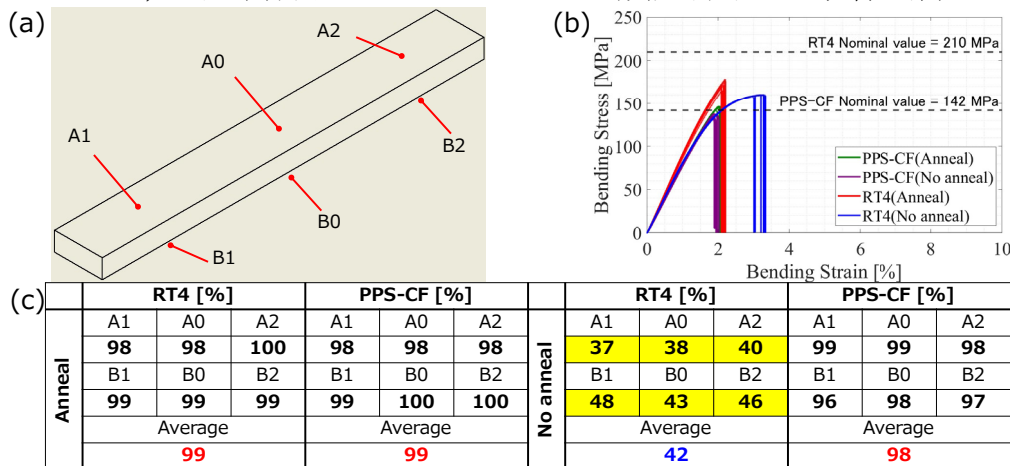


Fig. 1 Results of 3-point bending test and DSC :

(a) DSC measurement point, (b) stress-strain diagram, (c) crystallization rate.

結言

3 点曲げ試験により機械的特性、DSC により結晶化度を評価した結果、繊維強化 PPS フィラメントでは、結晶化度による機械的特性への影響が見られ、造形条件とアニール処理の重要性を確認した。

謝辞

この成果は、NEDO (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構) の委託業務 (JPNP14004) の結果得られたものです。また、本研究は、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2180 の支援を受けたものです。

参考文献

- (1) S. Bhandari, R. A. Lopez-Anido and D. J. Gardner, Enhancing the interlayer tensile strength of 3D printed short carbon fiber reinforced PETG and PLA composites via annealing, Addit. Manuf., 30 (2019), 100922.