

PP/GW 複合材料フィラメントを用いた 3D プリントにおける力学特性と内部構造の関係

(山形大院・有機材料) ○高橋沙衣, 石神明, 黒瀬隆, 伊藤浩志
(ナノダックス株式会社) 藤田 鉦則

【緒言】現在、3D プリンターは設計確認、製品試作などの幅広い用途で使用されている。熱溶解積層方式(Fused Deposition Modeling: FDM)の 3D プリンターで使用される材料は、ABS や PLA などの非晶性や低結晶性樹脂が主流となっている。本研究では、結晶性樹脂の PP にガラス繊維の一種であるグラスウール(GW)を添加した複合材料を用いることで成形収縮を抑える事が可能となる PP/GW フィラメントを FDM 法 3D プリントに適用した。本研究の目的は、本複合材料フィラメントを用いてダンベル試験片を作製し、力学特性と内部構造の関係を明らかにする事である。

【実験】PP/GW フィラメント(ナノダックス㈱製、3D magic)を使用し、3D プリンター(㈱フュージョンテクノロジー製、L-DEVO M2030TP)を用いて成形品を作製した。3D プリントでは、3 種類の積層ピッチ(層の厚さ)でダンベル試験片を作製し、その他の成形条件については一定とした(表 1)。また、引張方向に対して積層面が垂直なものと平行なものの 2 種類の積層成形品を得た。これらを垂直試験片および平行試験片とした。万能力学試験機ストログラフ(㈱東洋精機製作所製、VGS-E01)を用いて引張試験を行い、力学特性評価を行った。また、ダンベル試験片について走査型電子顕微鏡(㈱日立ハイテクノロジーズ製、Miniscope TM3030Plus)を用いて内部構造観察を行った。

【結果・考察】図 1、図 2 に引張試験より得られた降伏点強度および破断伸びを示す。平行試験片における降伏点強度は垂直試験片よりも値が高くなった。これは引張方向に対する GW と高分子鎖の配向、界面強度が影響していると考えられる。同じ積層方向の試験片における降伏点強度の相違は、垂直試験片では内部ボイドの大きさによる影響が大きく、平行試験片においてはボイドの有無や層の界面強度が影響を与えていると考えられる。また、積層方向の違いによる破断伸びの相違には、表面の凹凸や積層界面の剥離が影響を与えていることがわかった。

表 1. 3D プリント条件

ノズル径 [mm]	0.5
造形速度 [mm/s]	25
溶融温度 [°C]	230
ベッド温度 [°C]	50
積層ピッチ [mm]	0.05
	0.2
	0.5

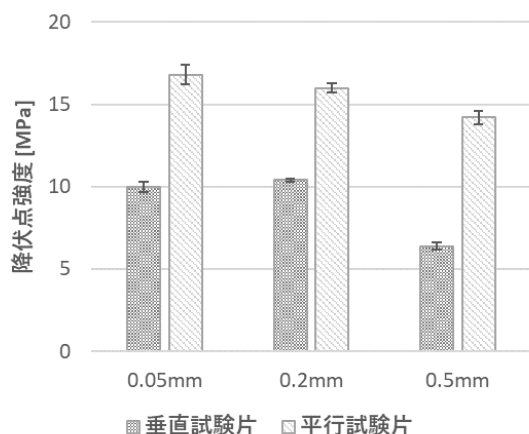


図 1. 積層ピッチの違いによる降伏点強度の変化

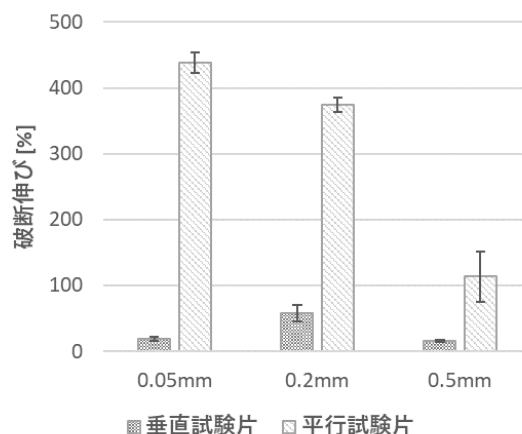


図 2. 積層ピッチの違いによる破断伸びの変化