

フィラメント溶融積層型 3D プリンター

1. はじめに

3D プリンターは 3 次元モデルを作り出す装置として、その基本特許が切れた 2009 年頃から話題になってきました。

その仕組みは、**図 1** のような立体地図を作る時に等高線に沿って切り抜いた板を重ねるのと同じで、薄い層を積み重ねて立体造形物を作るものです。その薄い層を作る方法は切り抜いた板を重ねたり、薄い粉末の層を固めて形を作るなど色々あります。積層方法はその材料によるところがあり、成形精度やコストも異なります。その中で、フィラメント状の樹脂を溶かして成形する方法はフィラメント溶融積層型 (Fused Filament Fabrication、FFF 型と略す) と呼ばれ、オープンソースによる開発で発展しました。その一つに 3D プリンターを自作する RepRap プロジェクトがあり、低価格な 3D プリンターの原形を開発し、そこから製品化されたものもあります。

2. FFF 型 3D プリンターの仕組み

FFF 型 3D プリンターでは、射出成形と同様に、樹脂を溶かしノズルの先から出してその高さでの形を作ります。**図 2** に示すようにフィラメント状の樹脂をモーターで送り出し、樹脂の溶融温度より高い温度にある加熱ヒーターブロックで溶かし、先端の細いノズルから送り出しプレート上に造形します。

ノズルとプレートの位置は、マイコン制御で XY 方向に移動させ、形を作ります。1 層作るごとに Z 軸方向に移動し、積層造形させます。

3. 積層材料

溶融すればどんな材料でも使用可能と考えられますが、その中でも、ABS と PLA がよく使われます。その主な理由は 200℃から 240℃という比較的低温で扱え、熱収縮率が小さく層間剥離が発生しにくいということが挙げられます。

しかし、最近では高温のノズルやプレートの表面形状を改良し高温にしたり、雰囲気温度を制御したりして、従来では難しかったエンブラである POM やナイロン、炭素繊維を混ぜた樹脂を積層できる装置もあります。

また、グリップやクッション、ロボットの指先などでは柔らかい造形物を作ることが必要とされます。しかし、柔らかい材料の場合、ノズルからの熱により周辺部が温められて、フィラメントがさらに柔らかくなりギアとノズルの間で詰まったり、隙間から外に出たりする不具合が生じます。

そこで、ある程度の硬度がある材料で造形し、その後、軟化処理をする事により柔らかい造形物を作製する方法が考えられます。三河繊維技術センターで製造したエラストマーフィラメントで、試験体を作製し、軟化処理の度合を変えることにより硬度を変化させた例を**図 3** に示します。処理の程度により硬度を変化させることができ、目的の硬さの造形物を作製できる方法といえます。

4. おわりに

産業技術センターでは各種依頼試験を行っておりますのでご利用ください。

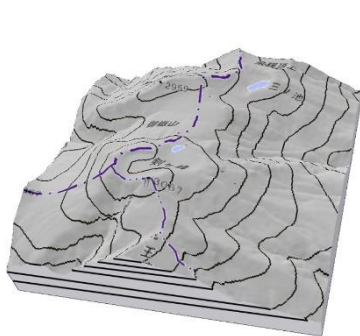


図 1 薄い板を重ねた立体地図

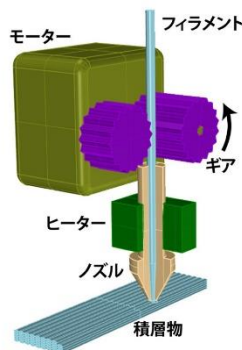


図 2 FFF 型 3D プリンターノズル

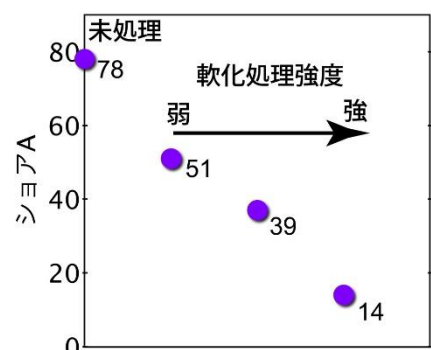


図 3 軟化処理による硬度変化



産業技術センター 自動車・機械技術室 木村和幸 (0566-24-1841)

研究テーマ : 3D プリンター

担当分野 : 非接触三次元デジタイザ