

エンジニアリングプラスチックに対応した熱溶解積層方式 3D プリンタヘッドの開発

1. 目的

3D プリンタの普及に伴って、**エンジニアリングプラスチック**(以下、エンプラ)での 3D 造形に興味がある県内中小企業が近年増えてきている。高温で加熱する必要があるエンプラの造形を行うと、プリンタヘッド冷却部における冷却能力が不足して、フィラメント軟化により吐出不良が起こる場合が多い。今回の研究では**ペルチェ素子**を用いて冷却の**電子制御**を行い、エンプラが造形できる**3D プリンタヘッド**を開発した。

2. 研究内容

ヘッド本体の試作は E3D 社が製造している V6 ヘッドをベースに製作することにした。開発したヘッドの 3D モデルを図 1 に示した。

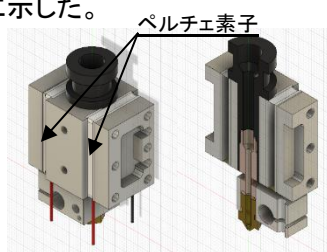


図 1 設計したヘッド(左:全体、右:カット)
上記ヘッドを試作して以下の(1)~(2)の実験を行った。

(1) 樹脂吐出実験

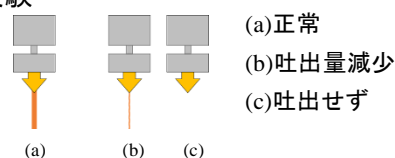


図 2 フィラメント吐出

開発したヘッドで図 2(a)のように均一な太さで樹脂が吐出されるか確かめるために、温度制御開始 5 時間後にポリカーボネート(以下、PC)とポリエーテルイミド(以下、PEI)で吐出実験を行った。

(2) 造形実験

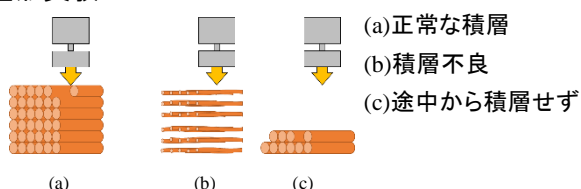


図 3 吐出量の違いによる積層のイメージ

図 3(a)のように規則的な積層造形が可能か確かめるために、実験用の 3D プリンタで PC と PEI を原料としてキューブ形状のモデルで造形実験を行った。

3. 結果・考察

(1) 樹脂吐出実験

吐出樹脂材料を 20cm だけ切り出し、任意の 3 か所を Nikon 製の画像測定機(VMR-H3030)で観察した様子を図 4 に示す。ただし、(a)(b)(c)は PC、(d)(e)(f)は PEI であり、PC は透明素材のためハロゲンライトを照射した。

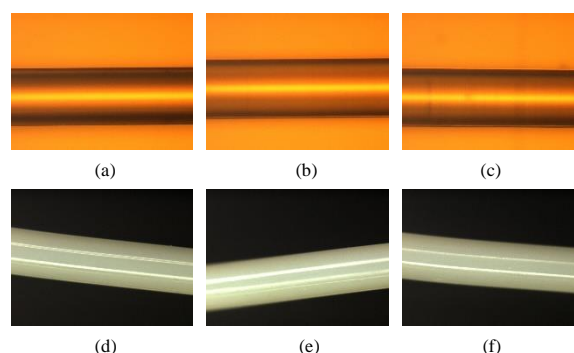


図 4 観察した吐出樹脂材料

吐出の様子はいずれも図 2(a)に相当し、安定して吐出できたと判断した。

(2) 造形実験

日本電子製の電子顕微鏡(JSM-IT300LA)を用いて PC 及び PEI の観察結果を図 5 に示した。

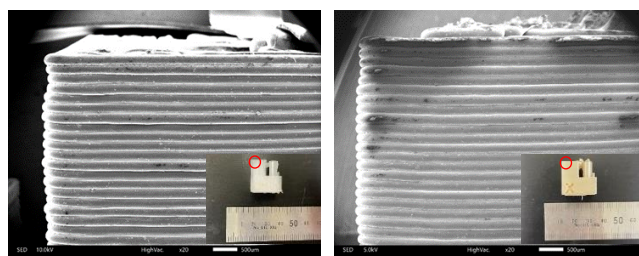


図 5 積層の拡大写真(左:PC、右:PEI)

側面が規則的に積層できており、空気層も認められないため図 3(a)に相当する品質で造形できたと思われる。

【まとめ】

- (1) ペルチェ素子を搭載したヘッドで冷却部をチャンバー以下の温度に保つことができた。
- (2) ペルチェ素子を搭載したヘッドで冷却部をチャンバー以下の温度に保ちながらエンプラ(PC)とスーパーエンプラ(PEI)の吐出、及び造形が確認できた。