

# 樹脂粉末積層造形の成形品物性制御に関する調査研究(2)

基盤技術課 宮内 宏哉

## はじめに

樹脂粉末積層造形とは、樹脂粉末を敷いた層(厚0.1mm程度)にレーザー光を走査して照射部のみを熔融させ、この層を繰り返し積層させることにより三次元構造体を作製する方法であり、近年注目されている3Dプリンタの造形方式の一つです。樹脂粉末積層造形は、造形品の強度及び耐久性に優れていることから、最終製品及び部材を3Dプリンタで生産する際の中核技術として注目されています。

前年度の研究では、樹脂粉末積層造形による多孔体の造形方法を検討し、造形品密度を約0.45~1.0g/mm<sup>3</sup>の範囲で変化させる方法を確認しました。本研究では、この成果を活用し、樹脂粉末積層造形により作製した多孔体の熱伝導率及び振動特性を評価しました。

## 実験方法

樹脂粉末積層造形装置はアスペクト製RaFaEl300F(ファイバーレーザー搭載、ビーム径0.17mm)を用いました。樹脂粉末材料はナイロン11粉末(平均粒子径0.05mm、黒色)を用い、レーザーの出力を8、11、14、17Wの4通り、レーザー走査幅を0.08、0.25、0.50mmの3通りで変化させて、密度の異なる造形品を作製しました。

造形品の熱拡散率は、ネッチ・ジャパン製の熱伝導率測定装置LFA467を用い、レーザーフラッシュ法により測定しました。評価試料は一辺10mm、厚みが2mmの直方体とし、多孔体構造を持つ評価試料の孔方向を、面に水平かつ上下方向、面に水平かつ45度方向、面に垂直の3通りとしました。

振動特性評価は、無人飛行機(京商製クアトロックスULTRA)に、樹脂粉末積層造形で密度を変えて作製した電池保持部を取り付け、プロペラ駆動用モーターから生じた振動を1軸加速度センサーにより測定しました。無人飛行機の裏面(電池保持部を有する面)の外観写真を図1に示します。振動測定箇所は、図1の黄色矢印で示す電池保持部の最上面としました。電池保持部の3DデータはX線CT装置(TOSCANER-3230MFD、東芝ITコントロール)を用いて採取しました。電池保持部の体積算出が困難なため、密度の代わりに重量で多孔体構造の状態を評価しました。

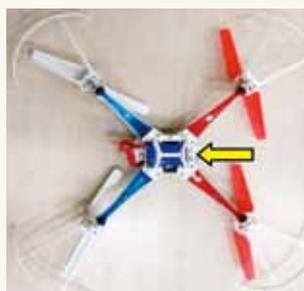


図1 無人飛行機外観写真

## 結果

密度を変えて造形した試料の熱伝導率測定結果を図2に示します。孔の方向によらず、密度が低下するほど熱伝導率が低下することが確認できました。密度を0.95g/mm<sup>3</sup>から0.47g/mm<sup>3</sup>まで約1/2に低下させると、熱伝導率は0.37W/m・Kから0.10W/m・Kまで約1/4に低下し、断熱特性としては約4倍に向上することが確認できました。

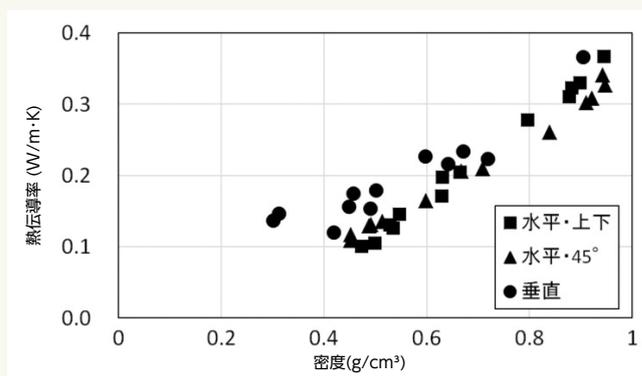


図2 熱伝導率測定結果

次に密度を変えて造形した電池保持部の最上面での振動測定結果を図3に示します。電池保持部の重量が低下するほど加速度が低下し、重量5.16gの試料に対し重量2.88gのものでは加速度が約1/15に低下しました。

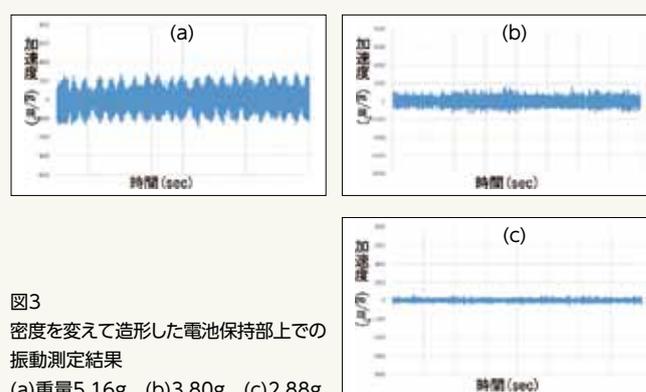


図3 密度を変えて造形した電池保持部上での振動測定結果  
(a)重量5.16g (b)3.80g (c)2.88g

## まとめ

樹脂粉末積層造形により作製した多孔体は、断熱及び吸振特性が向上することを確認できました。

強度を確保するための柱部分は密度を高くし、断熱・吸振など機能性を持たせる部分は多孔体とするなど、部位毎に異なる密度を有する部材を、樹脂粉末積層造形では容易に作製できます。

お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 基盤技術課 機械設計・加工担当 TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497 E-mail:kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp