

# 樹脂粉末積層造形の成形品物性制御に関する調査研究

■基盤技術課 宮内 宏哉

## 1 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。

切削等の除去製造で加工する場合、加工品の形状が複雑になるほど加工時間が増えます。しかし3Dプリンタの加工時間は造形体積に依存し、形状の複雑さにはさほど影響されない特長があります。

そこで複雑構造を持つ部材の一例として、微細な穴を多数有する多孔体に着目し、樹脂粉末積層造形の造形条件制御による多孔体の作製を試みました。

## 2 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、粉末床熔融結合法により造形しました。造形条件はレーザー走査速度を10m/sec、レーザー走査方向を30度方向、積層ピッチを0.1mmとしました。造形に用いた三次元データはいずれも内部が詰まったソリッドのデータであり、造形条件の変更のみで造形品に多孔構造を設けて密度を変化させるよう試みました。

## 3 結果及び考察

造形条件のうちレーザーの出力及び走査幅を変えて造形した、一辺30mmの立方体形状試料の密度評価結果を図1に示します。レーザー出力が高いほど、またレーザー走査幅が小さいほど密度が高くなり、造形品密度は $0.45\text{g}/\text{m}^3$ から $1.03\text{g}/\text{m}^3$ まで変えることができました。

次にレーザー出力を17Wとし、レーザー走査幅を0.08mm、0.25mm及び0.50mmと変えて、横50mm、縦30mm、厚み2mmの板状試料を造形しました。これら試料からエアブローによって未硬化樹脂粉末を除去し、表面を拡大観察した結果を図2に示します。レーザー走査幅を大きくすることにより造形物に隙間が生じて孔となり、密度が低くなっていることが観察できました。

多孔体の一般的な特徴として、密度が低いほど強度が大幅に低下します。そのため、密度が高く高強度の部材(母材)と多孔体を貼り合わせて利用することがしばしばあります。樹脂粉末積層造形により作製した多孔体においても同様に強度低下が生じるため、密度の高い母材と組み合わせて利用する必要があります。

樹脂粉末積層造形により作製した、直径50mm、厚2mmの板の中央部分に直径20mmの多孔部を設けたフィルタ形状試料の外観写真を図3に示します。樹脂粉末積層造形では母材と多孔体を同時に造形でき、母材と多孔体の貼り合せ工程を省略できる利点があります。

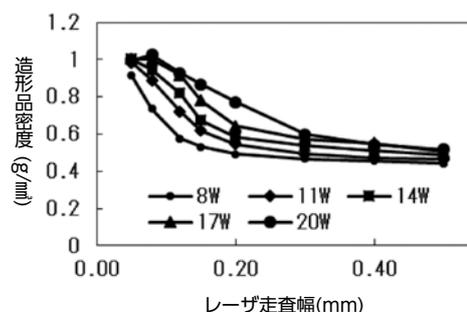


図1 密度評価結果

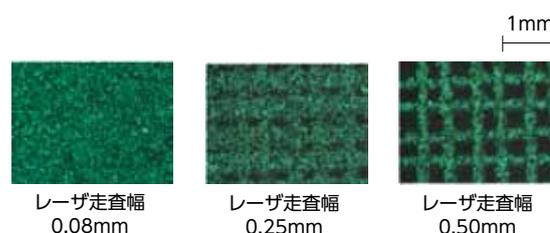


図2 造形品表面拡大写真



図3 フィルタ形状試料写真

※詳細は技報No.43に掲載予定です。

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