

ハイブリダイゼーションシステムを用いた 高機能樹脂粉末材料の開発

中央研究所 材料技術課 副主幹研究員 高松 周一

1. はじめに

ハイブリダイゼーション（複合化）システムは、乾式・高速気流中で粉末表面にメカノケミカル効果を発現させ、複合化、成膜化等の粒子設計を可能とするシステムです¹⁾。

そこで、この複合化システムを応用し、樹脂粉末とグラファイトを複合化、レーザ焼結法、熱プレス法で成形体を得ることで、グラファイトによる導電性の向上効果を検討したので紹介します。

2. 実験方法^{2, 3)}

株式会社 奈良機械製作所製NHS-1-2Lを用い、市販のポリアミド12（PA12）粉末へ所定重量比でグラファイト（伊藤黒鉛工業株式会社製EC1500）を複合化しました。

成形は、一般的な熱プレス法、および3Dプリンティング（レーザ焼結）法で行いました。

得られた成形品の表面抵抗値は、三菱化学社製ハイレスターUPを用い、測定しました。

3. 結 果

複合化処理では、PA12粒子を厚さ約数 μm で均一にグラファイトが被覆する複合材料が得られました（図1）。

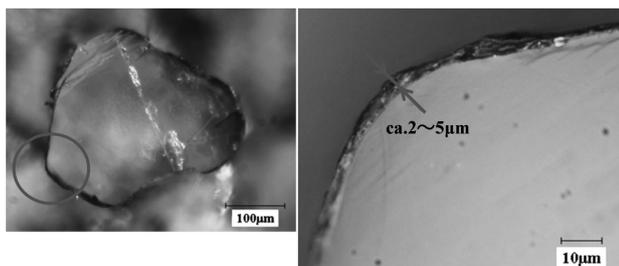


図1 0.5wt%グラファイト複合化 PA12 粒子断面写真

この複合材料を、熱プレス法で厚さ約2mm× ϕ 20mmの円板に成形しました。

3Dプリンティング法では、グラファイト添加量0.5wt%複合材料を使用し、条件を工夫し1層シートの焼結実験を繰り返すことで、12層の積層体を得ました（図2）。

これら得られた成形品の表面抵抗値を測定し、導電性向上の評価を行いました。

図3に、熱プレス温度と表面抵抗値の関係を示します。



図2 多層（12層）プリンティング品

グラファイト添加率0.5wt%での値と比較すると、3Dプリンティング法の値 $2 \times 10^8 \Omega/\square$ は、熱プレス品 $2 \times 10^{14} \sim 1 \times 10^{15} \Omega/\square$ よりもはるかに低い値となりました。

一般的に、表面抵抗値の値が $1 \times 10^{10} \Omega/\square$ 以下の領域だと、静電気が除去できる領域とされていますので、帯電防止効果が期待できます。

4. おわりに

グラファイトを複合化したPA12複合材料は、0.5wt%と云った微量のグラファイト添加量でも、成形にレーザ焼結法を用いることで、導電性に顕著な向上が認められ、熱プレス法に対する優位性が確認できました。

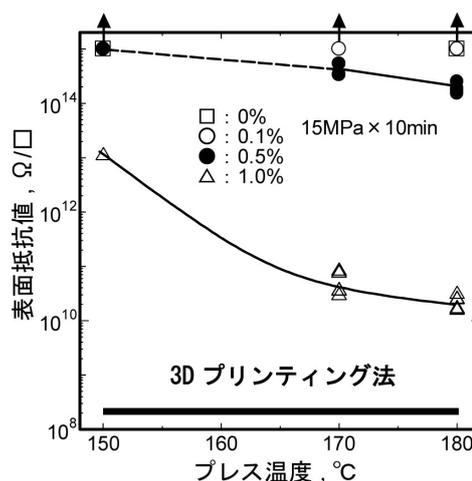


図3 熱プレス温度と表面抵抗値の関係

参考

- 1) 小野憲次編著：実用表面改質技術総覧、材料技術研究協会、812-817(1993)
- 2) 富山県工業技術センター研究報告、30(2016)38-39
- 3) 若い研究者を育てる会研究論文集、29(2016)23-30