

めっきによるナイロン樹脂 AM (3D プリンタ) モデルへの意匠性付与

○竹村 昌太^{*1)}、浦崎 香織里^{*1)}、土井 正^{*1)}、桑原 聡士^{*1)}、
小野澤 明良^{*1)}、山内 友貴^{*2)}、木暮 尊志^{*3)}

■キーワード 積層造形、Additive Manufacturing(AM)、3D プリンタ、めっき

1. 難めっき素材へのめっき仕様・方法
2. 親水化処理による樹脂 AM 基材表面の濡れ性の改善ならびに均一なめっき皮膜の形成
3. 環境低負荷型クエン酸ニッケルめっきの活用

■研究の目的

都産技研では、意匠モデルやコンペ・展示会出展用モデルの作製を目的として、機器利用事業で積層造形 (Additive Manufacturing: AM) が非常に多く利用され、めっきによるメタルモデル化の要望もある。本研究では、製品モデルとして活用可能な外観を得ることを目的として、都産技研本部で需要の多いナイロン樹脂 AM モデルへのめっきによる意匠性付与の検討を行った。

■研究内容

(1) 実験方法

粉末焼結法により作製したナイロン樹脂 AM 基材を試験片とした。この基材に、電気めっきの前処理として、親水化処理及び無電解ニッケルめっき (カニゼン法) を施した。めっきした基材のめっき付着状況の確認には目視による外観及びテスターによる表面抵抗の評価により行った。また、電気めっき後の基材の意匠性の評価は、拡大・レーザー顕微鏡、蛍光 X 線式膜厚計、ハンディー光沢計により表面状態、表面平均粗さ (Ra)、めっき皮膜厚さ、表面光沢度測定により行った。

(2) 結果

ナイロン樹脂 AM 基材にめっきした工程と結果を表 1 に示す。

前処理として、無電解ニッケルめっき処理した基材は、電気銅めっき時間を 20 分から 40 分と時間を延長することで、めっき皮膜の厚みの増加に伴い光沢度が向上した。また、電気めっき処理することで表面平均粗さが Ra = 10.6 μ m (めっき前) から Ra = 5.0 μ m (金めっき後) に減少し、表面の平滑化ならびに意匠性付与の向上に効果があることが分かった。

(3) まとめ

難めっき素材であるナイロン樹脂 AM 基材に親水化処理することで、均一なめっき皮膜が得られた。また、基材へのめっき条件は、ナイロン樹脂 AM 立体モデルにも十分適用できることが分かった (図 1)。

表 1. めっき工程及び評価結果

めっき工程		前処理	電気めっき			
		(1)無電解 Niめっき	(2)Cuめっき		(3)Niめっき	(4)Auめっき
樹脂AM基材	PA	45°C、10分	25°C、20分	25°C、40分	50°C、20分	40°C、40秒
外観						
表面状態 ×1066						
Ra (μ m)	10.6	12.2	5.1	4.8	5.6	5.0
膜厚 (μ m)	—	—	18.7	27.5	7.6	0.11
光沢度	—	—	51	77	46	39



図 1. ナイロン樹脂 AM 立体モデルへのめっき完成品

■研究の新規性・優位性

樹脂系の AM 基材へのめっき仕様やめっき方法は十分な検討がなされていないため、めっきによるメタルモデル化を可能とすることで、製品化を見据えた上流技術支援を促進できる。

■産業への展開・提案

- ① 中小めっき専門企業への新規めっき事業支援
- ② デザイン試作及び製品化の迅速化による競争力アップ
- ③ オーダーメイド開発による製品開発支援

*1) 表面技術グループ、*2) システムデザインセクター、*3) 城東支所

H25.4 ~ H26.3【基盤研究】RP 基材へのめっき技術の開発