

早稲田大学、金属とプラスチックのハイブリッド3Dプリンタ造形技術を開発

早稲田大学理工学術院の梅津信二郎(うめずしんじろう)教授、シンガポール南洋理工大学の佐藤裕崇(さとうひろたか)准教授、吉野電化工業株式会社の曾根倫成(そねみちなり)らの研究グループは、3Dプリンタとめっきの技術を統合して利用することで、金属とプラスチックから構成される任意形状の立体を造形する技術の開発に成功いたしました。



図1 プラスチックと金属から構成される立体造形物サンプル
(ABS+PdCl₂フィラメントにNiメッキを施し、さらに金メッキを施している)

3Dプリンタの中でも、熱溶解式(通常FDM方式:Fused Deposition Modeling)の3Dプリンタに関する研究開発が近年盛んです。例えば、金属用の3Dプリンタが治具や部品の開発に応用されており、プラスチック用の安価な3Dプリンタが一般家庭に普及してフィギュアやDIYの作製ツールとして使用されています。このように工業製品の製造から身の回りのものの作製まで幅広く熱溶解式の3Dプリンタによって作られています。

一方で、私たちの身の回りには、金属のみの造形物や、プラスチックのみの造形物よりも、エレクトロニクスに代表されるような金属とプラスチックの双方が用いられて構成される造形物が多いです。それにも関わらず、金属とプラスチックでは融点が大きく異なるため、これまでは熱溶解式3Dプリンタで金属とプラスチックの双方が用いられる立体造形物を作製することができませんでした。

このような問題を解決するにあたり、本共同研究グループは、めっき技術と3Dプリンタ技術を組み合わせることにしました。無電解めっきを施すことが可能

なフィラメントを独自に開発することで、めっき部（金属部）とプラスチック部の位置を制御した立体造形物の作製を実現できると考えました。

まず、プラスチック用の3Dプリンタで一般的に使用される材料であるABS樹脂に塩化パラジウムを含有させたABS+PdCl₂フィラメントを新たに開発しました。その上で、開発したこのフィラメントとABSフィラメントをデュアルノズルの3Dプリンタによって、二色刷りの要領で、ABS+PdCl₂部分とABS部分から構成される立体を3Dプリントします。

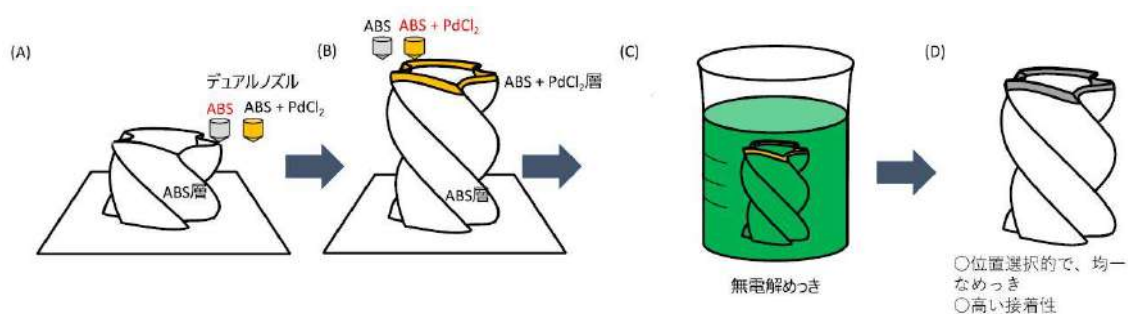


図2 作成手順

（ABSフィラメントとABS+PdCl₂フィラメントを、マルチノズル3Dプリンタにセットして、3Dプリントする。無電解めっきを行うことによって、位置選択的で均一に、高い密着性のめっき層（金属部）を設ける。）

3Dプリントされた造形物に対して、無電解めっきを施すことによって、塩化パラジウムの部分に金属が析出します。その結果、金属とプラスチックから構成される立体造形物を作製することができました。

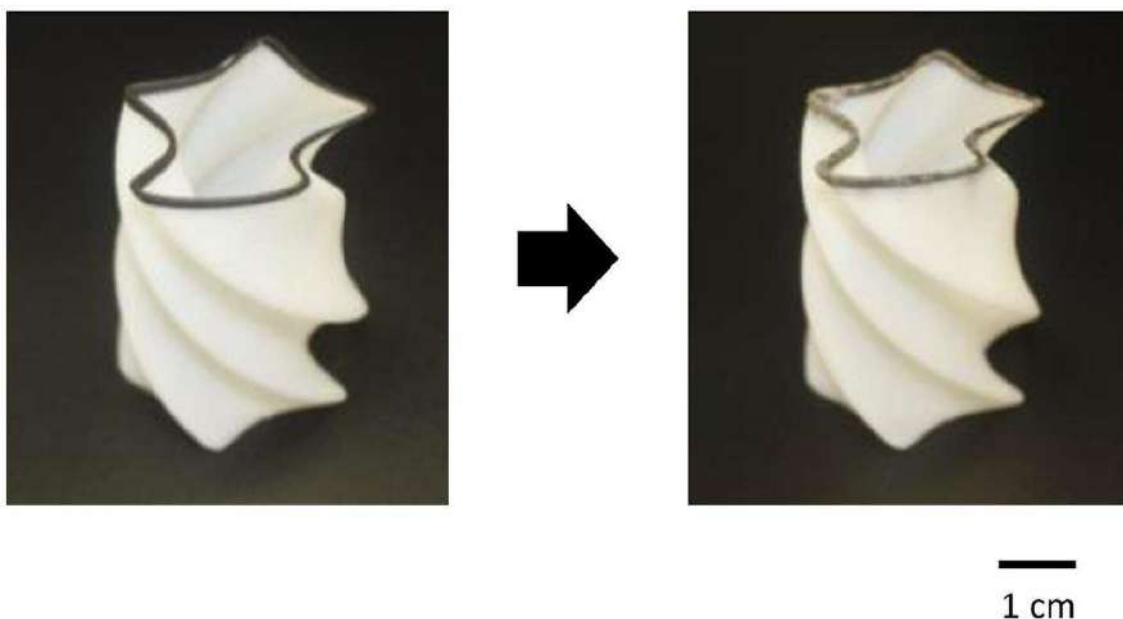


図3 プラスチックと金属から構成される立体造形物の作製

(左：3Dプリント、右：左の立体の上に、無電解めっき実施後、PdCl₂部分に金属のNiが析出した※Niをベースにして、電解めっきをすると、例えばこの部分のみに金をつけることが可能です)

論文情報

タイトル: Metal-Plastic Hybrid 3D Printing Using Catalyst-Loaded Filament and Electroless Plating

雑誌: [Additive Manufacturing](#)

DOI : 10.1016/j.addma.2020.101556

研究成果発表資料 <https://www.waseda.jp/top/news/70208>

