

3D ゲルプリンタを用いた 様々なアプリケーション作製とその可能性

高松 久一郎 (たかまつ きゅういちろう) 山形大学大学院理工学研究科 ソフト&ウェットマター工学研究室 (SWEL)
川上 勝 (かわかみ まさる) 山形大学大学院理工学研究科 ソフト&ウェットマター工学研究室 (SWEL)
古川 英光 (ふるかわ ひでみつ) 山形大学大学院理工学研究科 ソフト&ウェットマター工学研究室 (SWEL)

今回の連載講座では、先端かつ革新的な生産技術の研究を紹介していただき、読者の皆様のデライトなものづくり革新への気づきになることを期待する。国際競争の激化の中、日本のものづくり産業の輝きを取り戻すべく、ものづくりのイノベーション創造、新たな価値の創出といった取り組みが求められているが、内閣総理大臣などが主導する総合科学技術・イノベーション会議のもとに2013年に創設された戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) は、省庁横断的に推進される国家プロジェクトである。10テーマの一つに「超上流デライト設計手法と革新的生産技術」があり、2015年度には24件の設計手法、生産・製造技術の研究が推進された。講座では、生産・製造技術の研究からデライトな6件をシリーズで紹介していただく。

1. はじめに

3Dプリンタは3次元のデータを元に印刷（造形）する装置であり、3Dデータを直接造形することで、入れ子構造、中空構造などの射出成型では難しい形状を造形することができる。3Dプリンタの印刷方式は光造形方式、熱溶解積層方式、粉末焼結方式、インクジェット方式などがあり、近年、性能の向上、低価格化等にもともない、様々な分野（自動車、医療機器、航空宇宙、MEMSなど）での普及が始まっている。

3Dプリンタで使用される材料は主にプラスチック樹脂や金属などがあげられる。このほかに、我々はゲルを材料とする3Dプリンタを開発している。本稿ではゲル3Dプリント技術の紹介と、本技術を用いて製作された試作品の例を紹介する。

2. ゲルとは

ゲルとは、高分子の網目が架橋することで立体的な網目構造を形成し、水などの溶媒を含んだ物質である。固体と液体の中間の状態をとる物質であり、組成などの要因により、粘性のある液体からかなり固い個体ま

で様々な形態をとりうる。他方で機能という点から見ると、生体組織のような柔軟性と頑健さを併せもち、外界とエネルギー・物質のやり取りができる開放系の材料という面も持っている。このようなユニークな特性を持つ材料でありながら、その壊れやすさや脆さゆえに、これまでゲルの用途は高吸水性樹脂、イオン交換樹脂、ソフトコンタクトレンズなどに限定されていた。¹⁾

しかし近年、以下で述べるDNゲル（ダブルネットワークゲル）をはじめとし、日本を中心として様々な高強度ゲルが開発され、新しい工業材料として注目されている（図1）。

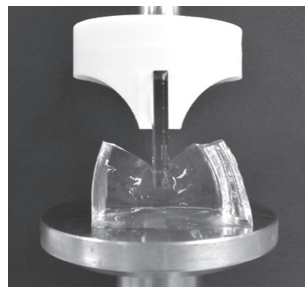


図1 DNゲル。強い局所圧力を加えても碎けることなく、元の形状に戻る。