機械

連続炭素繊維複合材料の3Dプリンター

Three-dimensional printing of continuous-fiber composites

松崎　亮介　Ryosuke MATSUZAKI　（東京理科大学　理工学部　機械工学科　教授）

研究の目的

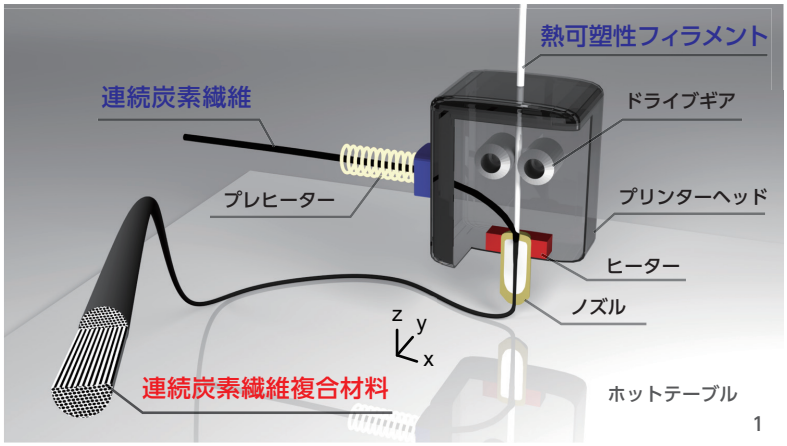
現在市場にある樹脂を使った3次元プリンターは、金型や治具などを必要とせず、手軽で複雑な3次元形状を容易に造形することが知られていますが、出来上がった製品は強度が低く、高い品質を求められる工業製品部材として利用するには向いていません。本研究では、連続炭素繊維で強化された樹脂系複合材料を用いて、自動車・航空宇宙用構造部材や、医療・福祉用具等、人々の生活を確かに支える高強度・高剛性な製品づくりを実現する3Dプリンターの開発を行っています。

研究の概要

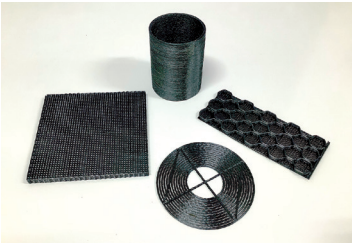
本技術は、単に連続炭素繊維複合材料の一筆書きを可能とするだけでなく、目的に合わせて部材各部分の繊維方向と繊維含有率を制御し、むしろその最適化を積極的に計算・提案することから、構造や製品の新しいあり方に繋げます。

連続炭素繊維 3D プリンターによる高強度立体造形

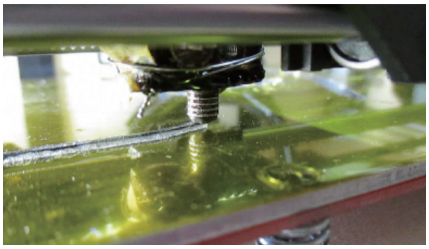
・連続炭素繊維をプリントノズルで熱可塑性樹脂と一体化



試作サンプル



実際の塗工の様子



従来・競合との比較

・連続炭素繊維を利用することで、市販の工業用3Dプリンター（粉末焼結方式・光造形方式・熱溶解積層方式）と比較しても、引張強度、剛性ともに飛躍的に向上
・熱可塑性樹脂を用いることで、従来の熱硬化性CFRPに比べ、製造コスト・時間を大幅に削減

想定される用途

・自動車・航空宇宙用等、構造部材
・医療・リハビリ等福祉機器
・スポーツ用品、遊具

実用化に向けた課題

現在、連続炭素繊維3Dプリント、繊維切断、繊維配向最適化、等の要素技術は開発済みです。今後実用化に向けて、繊維体積含有率を従来CFRP製品と同等レベルまで引き上げる事を目指します。

企業へ期待すること

小ロット多品種の強度部品（の製造）が必要な企業には、本技術の導入が有効と思われます。完成された装置製品として製造できる技術を持つ企業や3Dプリンター分野への新規事業展開を考えている企業との共同研究、また、ベンチャー企業設立への支援等を希望します。

POINT

・軽量・高強度・高剛性
・強化繊維の配向と含有率を制御
・熱可塑性樹脂に対する繊維のその場含浸を実現し、製造コストを大幅削減

今後の展開

2014　小型プロトタイプ機試作
2017　大型プロトタイプ機試作
2017　サンプル試作・提供開始
2018　成形物性能評価方法の検討
2019　金属とのマルチマテリアル化技術の検討
　　繊維配向最適化技術の検討

■関連制度：戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）
　　：NEDO事業『次世代構造部材創製・加工技術開発』
■連携機関：東京工業大学、日本大学、JAXA　その他
■知的財産権：PCT/JP2015/65300　他
■本プロジェクトのHP：http://www.rs.tus.ac.jp/composites2/

東京理科大学 産学連携機構

〒162-8601　東京都新宿区神楽坂一丁目３番地　TEL：03-5228-7440　E-MAIL：ura@admin.tus.ac.jp

2022.04