

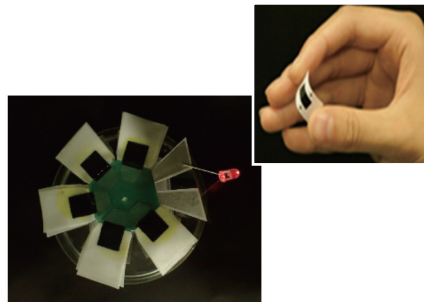
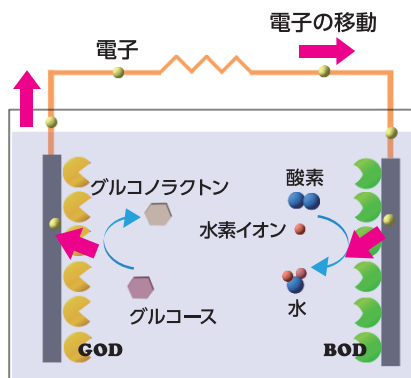
四反田 功 Isao SHITANDA (東京理科大学 理工学部 工業化学科 講師)

研究の目的

汗や尿などに含まれる生体成分を利用し、センシングしながら発電を行う、自己駆動型バイオ燃料電池を搭載した薄型生体情報モニター機器(ウェアラブルヘルスケアデバイス)の開発を目指します。印刷技術によって、これまでに市販されているウェアラブル・デバイスに比べ超薄型・軽量、及び高生産性・低コスト化を実現しつつ、種々のバイタルサイン(活動量、脈拍(心拍)、発汗量など)の計測を行い、病気の予兆や日々の健康管理、生活習慣病予防等に繋がります。

研究の概要

本技術は、例えば体液に含まれるグルコース(ブドウ糖)等を、酵素と反応させて電力を取り出し、その電力を使って発信器から信号を送る仕組みで、電源とセンサの両方の役割を備えています。また、紙をはじめとする安価な材料で構成され、印刷のシンプルなプロセスで製造可能です。



従来・競合との比較

生体適合性の高い人体に優しい電源を提供するとともに、環境にも十分に配慮された、手軽で安価な新しいタイプの自己駆動型ウェアラブルデバイスの提案です。

想定される用途

- 日々の健康管理、生活習慣病予防等
- スポーツや登山中の日射病予防や疲労度測定
- 特殊環境現場における作業員の見守り
- おむつ等への組込による介護現場の負担軽減

実用化に向けた課題

現在、尿糖電池について人工尿で発電かつ無線データ転送可能であることを確認しています。今後、おむつへの実装・評価を行う必要があります。

企業へ期待すること

バイオセンサを開発中の企業、ヘルスケア分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われます。ウェアラブルデバイスへの通信技術を持つ企業、またIoTシステムへの組み込みを得意とする企業との共同研究を希望します。

おむつ電池



5 cells in series(0.34mW)

絆創膏型電池



4x4 cells are arrayed(1mW)

POINT

- 生体成分の濃度測定が可能
- 他の環境発電に比べて低コストで高容量を実現
- シンプルな構造で安全性も高く、ペーパーデバイスとして使い捨ても可能

今後の展開

2016.1~2021.3

材料開発⇒製造・評価技術開発⇒実装技術開発

(A-STEP事業最終年となる2020年東京オリンピック・パラリンピックの年には、デモも予定しております。)

なお、新規用途提案、共同研究のご相談は、随時受け付けております。ぜひお気軽にご相談下さい。

- 関連制度：JST研究成果最適展開支援プログラム A-STEP 戦略テーマ重点タイプ (実施期間：平成28年1月~平成33年3月)
- 連携機関：筑波大学、理化学研究所 その他
- 試作品：あり



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

研究の目的

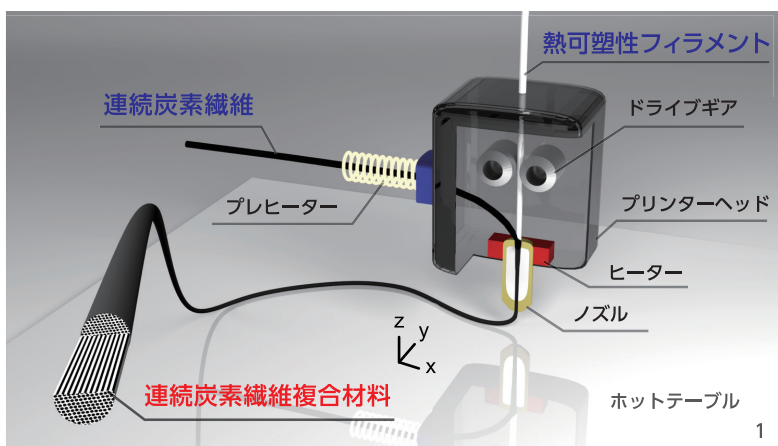
現在市場にある樹脂を使った3次元プリンターは、金型や治具などを必要とせず、手軽で複雑な3次元形状を容易に造形することが知られていますが、出来上がった製品は強度が低く、高い品質を求められる工業製品部材として利用するには向いていません。本研究では、連続炭素繊維で強化された樹脂系複合材料を用いて、自動車・航空宇宙用構造部材や、医療・福祉用具等、人々の生活を確かに支える高強度・高剛性な製品づくりを実現する3Dプリンターの開発を行っています。

研究の概要

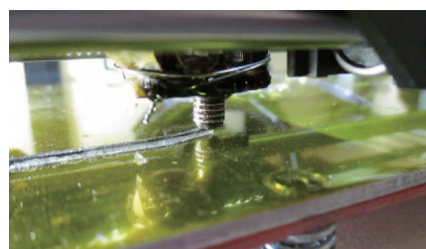
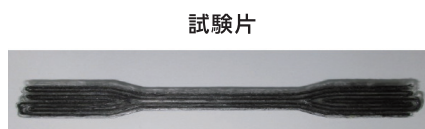
本技術は、単に連続炭素繊維複合材料の一筆書きを可能とするだけでなく、目的に合わせて部材各部分の繊維方向と繊維含有率を制御し、むしろその最適化を積極的に計算・提案することから、構造や製品の新しいあり方に繋がります。

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



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合含浸を実現し、製造コストを大幅削減

今後の展開

2016.08 大型プロトタイプ機仕様決定
2017.03 プロト機組み込み完了
2017.04～ イベント出展・サンプル出荷
(小型機開発は平行して進める予定)

- 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/>

