

次世代 3D プリンタの開発

研究代表者 梅津 信二郎
(創造理工学部 総合機械工学科 教授)

1. 研究課題

3D プリンタは安価に任意形状の立体を創り出せることから、プラスチック造形物から精密な金属試作品までが作製されており、広く世の中に浸透している。一方、申請者は、様々な方式の 3D プリンタを独自に開発してきた。生きた細胞を含む高精度な立体細胞組織の作製、他の方式よりも変換効率が高い太陽電池の作製、プラスチックと金属から構成される複雑な立体の作製などの成果を挙げており、3D プリンタの応用分野の拡張に貢献してきた。本プロジェクトでは、次世代 3D プリンタの確立を主たる目的としている。この目的を達成するにあたり、第一期では「太陽電池のさらなる高効率化」と「高効率で薄膜フレキシブルな太陽電池を搭載した住宅、車、ヘルスケアデバイスの社会導入の促進」を到達すべき目標として掲げている。本研究テーマはカーボンニュートラルの中核的研究であり、世界的に注目されている。

2. 主な研究成果

2. 1 金属—プラスチックハイブリッド 3D プリンタ

昨年度、光造形方式の 3D プリンタを活用し、金属とプラスチックから構成される立体（エレクトロニクス）を作製するデモンストレーションを実施したが、今年度は、小型の推進エンジンやヘルスケアセンサやアクチュエータなどへの応用を行った。これらの技術は、次世代ロボットの高機能化に繋がると考えているので、さらなる発展を目指した研究を実施する予定である。

2. 2 3D プリンタを活用した、革新的な建設型応急住宅の生産システムの開発

高口と梅津は、3D プリンタを活用して、全く新しい建設型応急住宅の生産システムの開発に取り組み始めた。本研究テーマは、科研費基盤 B（2023 年度～2025 年度）として採択された。様々な長さ・形状の棒状部材はあるため、これらの棒状部材を繋ぐジョイント部を 3D プリンタによって作製することによって、建設型応急住宅の生産が可能となる。また、棒状部材をスマホで撮影することによって、必要となるジョイント部の形状を決定する CAD ソフトの開発は容易なため、必要なプリントデザインを容易に得ることが可能である。その上で、公民館や学校にある 3D プリンタを活用して、ジョイント部を生産することによって、災害時という緊急事態であっても、十分に対応可能であると考えている。

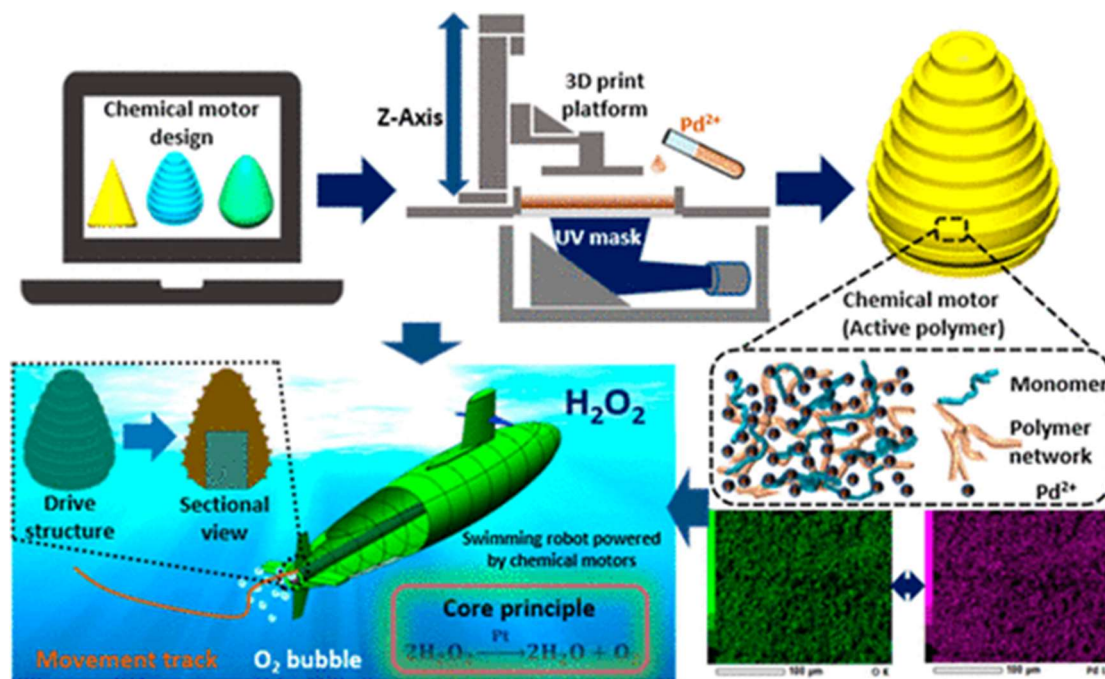


図1 小型の推進エンジン (ACS omega 9 (1), 283-293 (2024).)

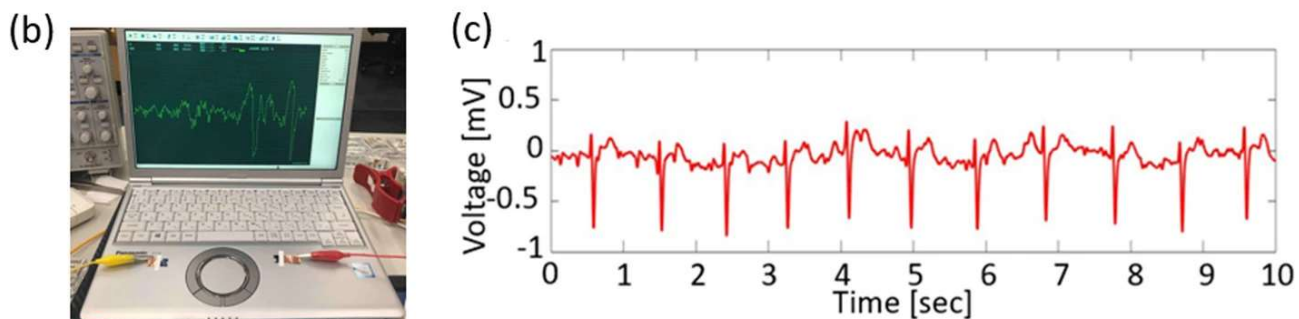
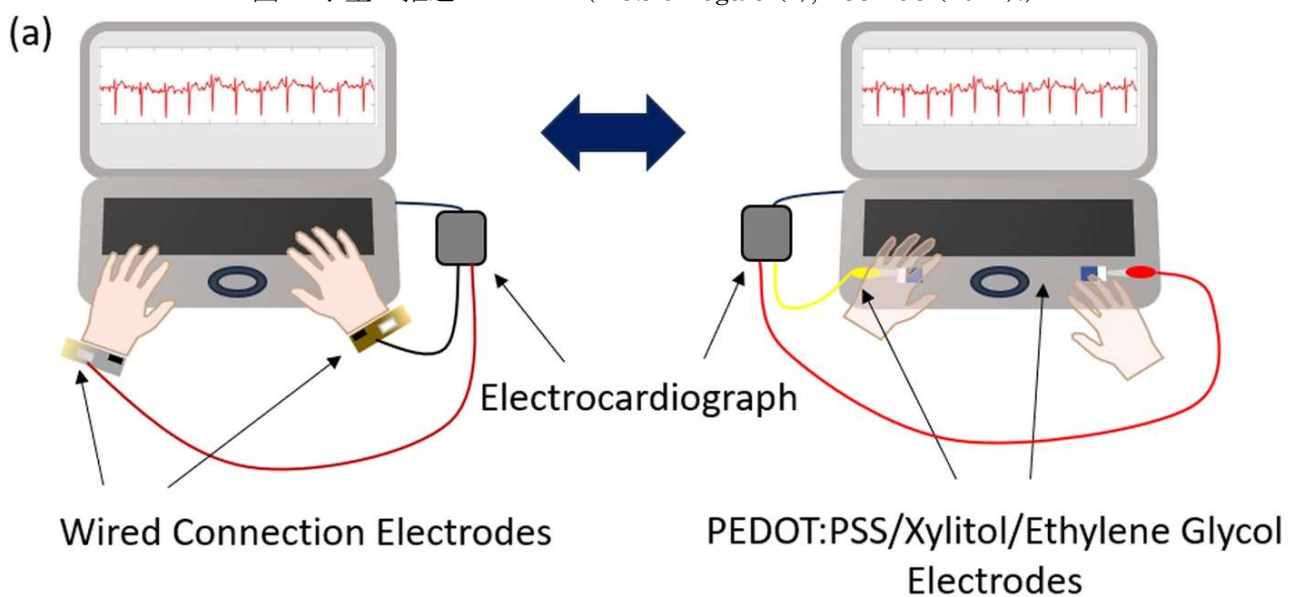


図2 3D プリントされたアクチュエータ (Discover Nano 19 (1), 45 (2024).)

3. 共同研究者

高口 洋人（創造理工学部・建築学科・教授）

岩崎 清隆（創造理工学部・総合機械工学科・教授）

4. 研究業績

- 4.1 Metal-Plastic Hybrid Additive Manufacturing to Realize Small-Scale Self-Propelled Catalytic Engines, ATK Perera, K Song, X Meng, WY Wan, S Umezu, H Sato, *ACS omega* **9** (1), 283-293 (2024).
- 4.2 A combination of logical judging circuit and water-resistant ultrathin film PEDOT: PSS electrode for noninvasive ECG measurement, K Song, K Hirose, K Niitsu, T Sui, H Kojima, T Fujie, S Umezu, *Discover Nano* **19** (1), 45 (2024).
- 4.3 Recent progress in functionalized plastic 3D printing in creation of metallized architectures, ATK Perera, K Song, S Umezu, H Sato, *Materials & Design*, 112044 (2023).

5. 研究活動の課題と展望

新しい分野を開拓しており、様々な国際共同研究が今年度からスタートした。次世代の 3D プリンタの基幹技術を開発すると共に、ハイレベルな研究成果をあげたいと考えている。