



革新的異種柔軟材料3D/4D ものづくり基盤の構築

Innovative heterogeneous soft material 3D/4D manufacturing infrastructure

3D/4Dプリンティング/ソフトロボティクス/ゲル/食品/光散乱
3D/4D Printing/Soft Robotics/Gels/Food/Light Scattering

山形大学、九州大学、立命館、サンアロー（株）、（株）LIGHTz

研究開発の概要

○背景

マテリアル分野では、デジタル技術の一つである3Dプリンティングを基盤とした研究として、4Dプリンティングやソフトロボティクスに関する研究が国際的に急速に進展しています。しかし、その前提となる3Dプリンティング自体が異種材料への対応に遅れをとっており、多くの材料研究者や機械工学研究者が十分に活用できていないという課題があります。

○研究開発内容

3Dプリンター使用したデジタルファブリケーションにおいて、柔軟性と高次の機能を持つ4Dプリント材料の吐出条件を学習し、材料ベースの最適設計を目指します。

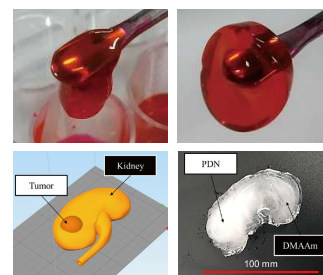
- ・3種類のインク混合における独立した化学反応
- ・最適濃度と反応特性で選んだ造形方式でのプリント
- ・造形途中の問題発生時に条件修正を提案
- ・6種の造形方式とゲル組み合わせで造形レポート作成
- ・4Dプリントシミュレーターと最適化手法で応用試作品

○今後の展望

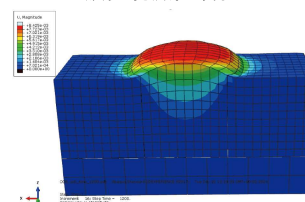
4Dプリンティングやソフトロボティクスの研究の基盤となる3Dプリンティングの異種材料への対応を進めつつ、多くの材料研究者や機械工学研究者が利活用可能なソフト材料を3D/4Dプリンティングを推進できるプラットフォームの構築を進めていきます。

○成果

1. 4Dインクの開発
2. 4Dプリンターの開発
3. 4Dシミュレーターの開発
4. ナレッジ共有システムの開発



波長刺激性硬化ゲル



4D造形シミュレーター
(膨潤型腫瘍モデル)



3D/4Dプリンター（サンアロー（株）製）

来場者へ向けて

4Dプリンティングは、3Dプリンティングに「時間」の概念を加えた新しい造形技術です。造形物に熱、光、水分、pH、磁場などの刺激を与えることで、形状や機能が自立的に変化します。この特性を活かし、ソフトロボティクスやウェアラブルセンサー、医療・バイオ、食品・サプリメント、建築やインフラといった幅広い分野で、未来のものづくりと環境適応型デザインを実現していきます。

NEDOプロジェクト名

NEDO先導研究プログラム／マテリアル・バイオ革新技術先導研究プログラム

お問い合わせ先

山形大学大学院理工学研究科機械システム工学専攻 ソフトマター&ウェットマター工学研究室 (SWEL)
Furukawa@yz.Yamagata-u.ac.jp (古川英光) swel@gp.yz.Yamagata-u.ac.jp (秘書) Tel:0238-26-3197