



## 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1つである3Dプリンティングを前提とした研究として、4Dプリンティングやソフトロボティクスの研究が国際的に急伸しています。しかし、その前提となる3Dプリンティングにおいては、異種材料への対応が遅れており、多くの材料研究者や機械工学研究者が活用することができていないという課題があります。

#### ● 研究開発内容

3Dプリンターを使用したデジタルファブ리케이션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前提となる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の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

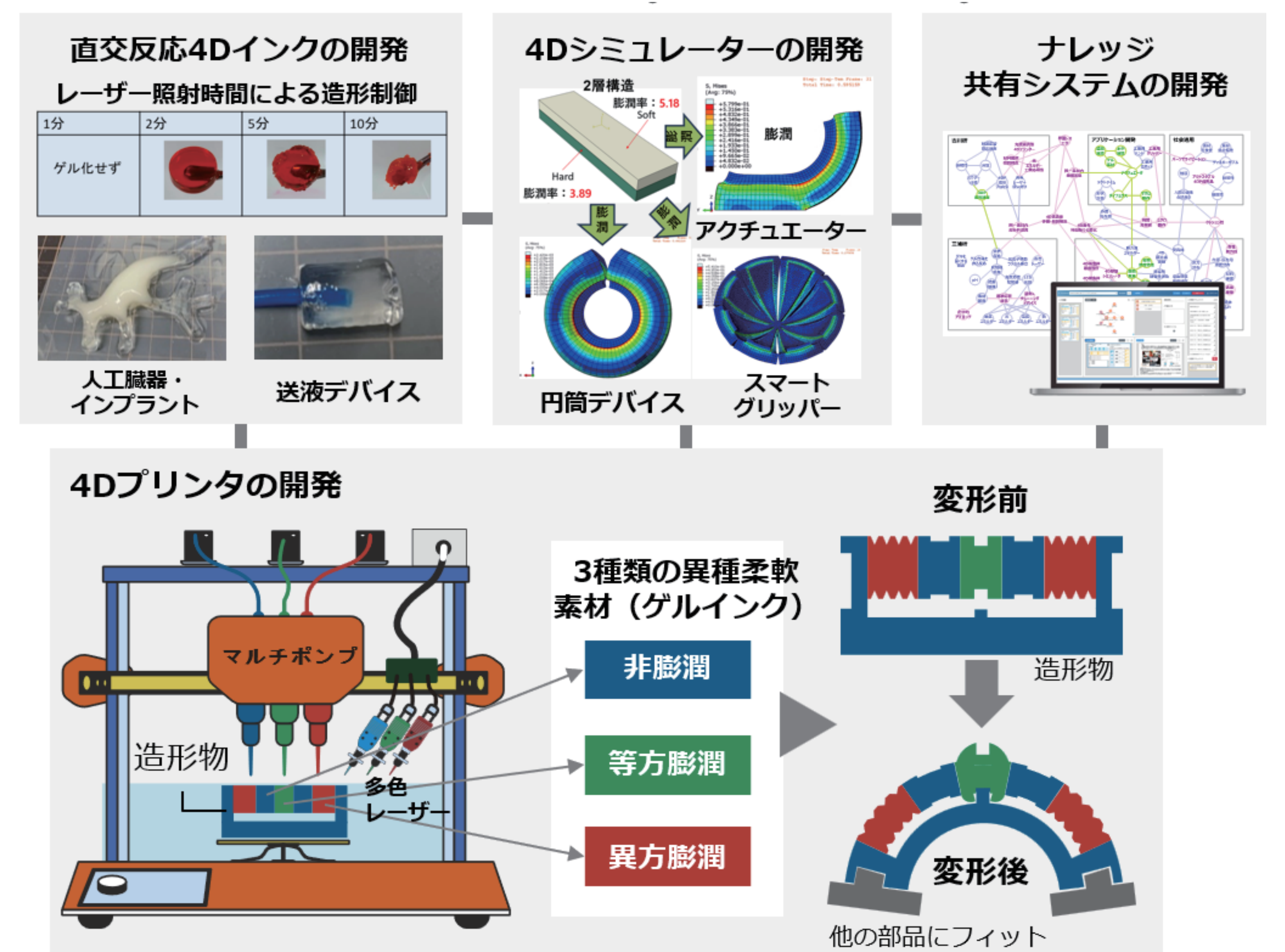


図1:「革新的異種柔軟材料3D/4Dものづくり基盤の構築」における研究開発項目

### 来場者へ向けて

4Dプリントは、刺激によって反応を起こす、物性が変化するような特性を持った材料を使って3Dプリントし、造形後の狙ったタイミングで狙った機能を発現させる新しいプリント技術です。

ソフトロボティクス以外に、物理変化を検知するセンサや医療材料、食品・サプリメントの材料など新しい活用方法の提案を求めています。

### 関連サイト紹介

- マテリアル先導プロジェクト紹介記事(ソフトマター 2024年7月号)  
[https://softmatter.mechanical-tech.co.jp/node/475#google\\_vignette](https://softmatter.mechanical-tech.co.jp/node/475#google_vignette)



- 山形大学  
ソフト&ウェットマター工学研究室(SWEL)  
<https://swel.jp/>



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  
E-mail:furukawa@yz.yamagata-u.ac.jp(古川 英光)

ソフトマター&ウェットマター工学研究室(SWEL)  
E-mail:swel@gp.yz.yamagata-u.ac.jp(秘書) Tel:0238-26-3197