

平成28年11月14日
山形大学

先進的ゲル材料の本格的な実用化を目指して

山形大学発ベンチャー 株式会社ディライトマターを設立

山形大学学術研究院 古川英光教授は、先進的ゲル材料・加工システム研究分野で多くの研究成果をあげており、近年では内閣府主導（管理法人：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の国家プロジェクト、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「革新的設計生産技術」^{※1)}にて、その実用化研究を拡大させております。このたび、これらの研究成果をもとに、ゲル^{※2)}材料の実用的なデバイス利用による事業創造を目的として、2016年11月1日に株式会社ディライトマター（代表取締役社長 中村昇太）を設立しました。同社は、ゲルというこれまでにない先進的機能をもった新材料をベースに、革新的なデバイス開発ならびに企業の製品開発支援を行って参ります。

1. 設立の経緯について

古川教授は、本学において長年メカトロニクス、ロボティクス等の産業機器用部品や医療機器等への利用を目指し、従来にない高い強度と柔らかさを併せもつ『高強度ゲル』に代表される先進的ソフトマター^{※3)}研究と、『3D ゲルプリンター^{※4)}』を中心としたゲルのデジタル製造システムや『ゲルデバイス^{※5)}』の開発を行って来ました。

また2014年より、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「革新的設計生産技術」において、「デザインブルゲルの革新的3Dプリンティングシステムによる新分野の進展支援と新市場創出」研究開発責任者として、ゲルの新デバイス製造システムの実用化研究を行っています。

この度、これら実用化研究をさらに事業創造につなげるべく、中村氏、古川教授および川上勝准教授（化学・生物物理）の共同出資により、2016年11月1日に株式会社ディライトマターを設立し、事業を開始しました。山形大学は、国際事業化研究センターを中心に同社設立の支援を行って参りました。

ゲルは、従来の加工技術では加工が難しく、用途が限られていました。しかし、3D ゲルプリンターの技術によって、ゲルの自由造形が可能になったことから、その用途は飛躍的に拡大しました。高強度、低摩擦性、物質透過性、生体適合性など、さまざまな先進的機能を併せ持つ高機能ゲル材料は、新しい人工筋肉の開発や、再生医療における構造材料への利用などのアプリケーション開発が強く期待されています。

古川教授らは先進的ゲルデバイスとして、ゲル眼内レンズ、ゲル臓器モデル、低摩擦ゲル機械要素等の開発を進めています。この他、ゲル材料の活用が想定される例として

- ・個人の体形に合わせた柔らかい福祉器具、介護用具、義肢
 - ・柔らかい可動部や外装部のパーツで構成された、「人に優しい」介護、家事ロボット
 - ・人工血管、バイオチップなどの医療品
- などが考えられます。



ディスペンサ式
3Dゲルプリンタ
テストユース機



ゲル材料で開発した骨入り指モデル

2. 企業概要

ディライトマター社は、先進的ゲル材料と最新のデジタル製造技術を活用し、独自のゲルデバイスの開発・製造、ならびにゲルデバイスの受託開発・製造を通じた企業の製品開発支援サービスを行っていく予定です。

会社名	株式会社ディライトマター (D-light matter, Inc.)
設立日	2016年11月1日
資本金	410万円
代表取締役	中村昇太
所在地	山形県米沢市城南 4-3-16 山形大学国際事業化研究センター内
事業内容	ゲルに代表されるソフトマター（ソフトマテリアル）及びそれからなるデバイスに関する開発・製造・販売およびサービス事業

2016年11月14日にヒューリックホール(東京都台東区浅草橋)にて行われます「SIP 革新的設計生産技術公開シンポジウム 2016」においても、同社の紹介が行われます。

注1) 今回の企業の設立は、以下の事業の研究開発成果によるものです。

■戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 「革新的設計生産技術」

SIP は、総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮し、科学技術イノベーションを実現するために創設されました。

課題の一つ、「革新的設計生産技術」は、地域の企業や個人のアイデアやノウハウを活かし、時間的・地理的制約を打破する新たなものづくりスタイルを確立することと、企業・個人ユーザーニーズに迅速に応える高付加価値な製品設計・製造を可能とし、産業・地域の競争力を強化することを目指しています。

そのテーマの一つとして、デザイナブルゲルの自由造形を可能にする 3D プリンティングシステムの応用・実用化研究に取り組んでいます。

<加担メンバー> 佐々木直哉 (株式会社日立製作所 研究開発グループ技師長)

<事務局> 内閣府

<管理法人> 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

<テーマ名> デザイナブルゲルの革新的 3D プリンティングシステムによる新分野の進展支援と新市場創出

<実施内容> 「デザイナブルゲル (分子設計のデザインと、形状や機能のデザインが自由な革新的

ゲル材料)」の自由造形を可能にする 3D プリンティングシステムの応用・実用化研究を実施し、新分野のデバイス等を創出など、新市場創出を目指す。

<研究責任者> 山形大学学術研究院 古川英光 教授

<実施期間> 2014 年度～2018 年度（予定）

<用語解説>

注2)ゲル

内部に水などの含む柔らかい物質の総称。生体の軟組織もゲルからできています。生体適合デバイス、インプラント、臓器モデル、食品等の用途があります。身近な例では、ゼリーやこんにゃくなど。柔らかくて強い、生体適合できる、摩擦が少ない、物質を透過させるなどの機能を持たせることで様々な分野で利用可能な先進的材料として、注目されています。

注3)ソフトマター

柔らかくて簡単に変形させることができるものの総称。ゲルはその代表。身近な例では、ゴム、プラスチック、チューインガム、パスタなど。

注4)3D ゲルプリンター

ゲル専用の3D プリンター。2010 年、山形大学の古川英光教授らによって開発した技術により、高機能ゲルの自由造形が可能になりました。

注5)ゲルデバイス

ゲルを材料とした道具や機器を指します。山形大学では先進的ゲルデバイスとして、ゲル眼内レンズ、ゲル臓器モデル、低摩擦ゲル機械要素などの開発を進めています。

<本件に関する問い合わせ先>

- ・ 研究内容、および設立経緯について

山形大学学術研究院教授 古川英光（機械・高分子・ソフトマター）

TEL/FAX: 0238-26-3197

E-mail : furukawa@yz.yamagata-u.ac.jp

- ・ ディライトマター社について

株式会社ディライトマター 担当：代表取締役社長 中村昇太

E-mail : info@d-lightmatter.com

(Web ページ公開準備中 <http://www.d-lightmatter.com>)

- ・ 報道担当

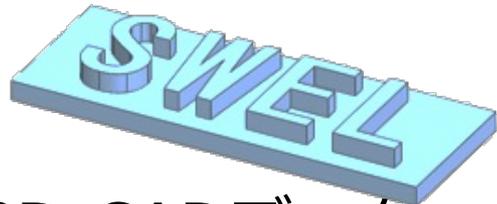
山形大学 総務部総務課（広報室）

〒990-8560 山形市小白川町 1-4-12

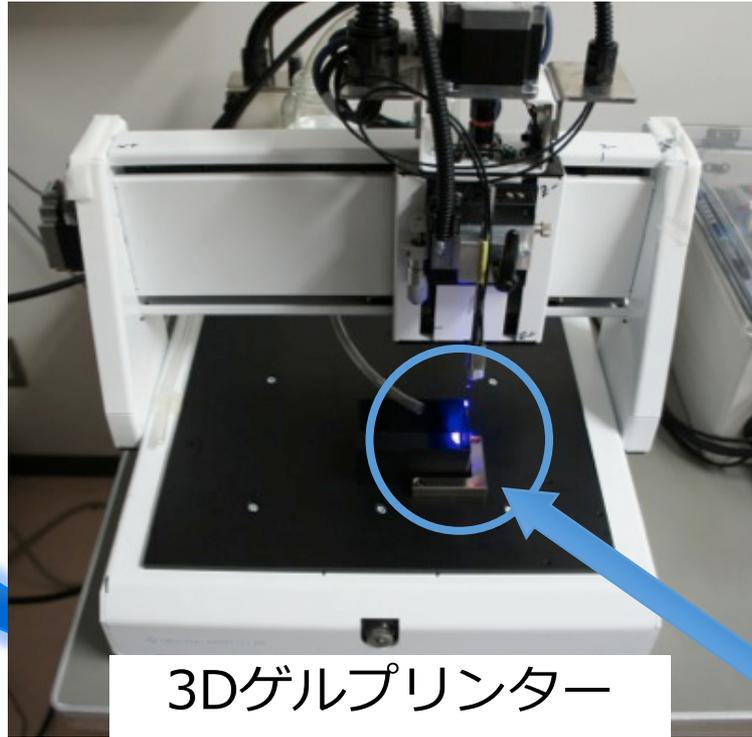
TEL:023-628-4008、FAX:023-628-4013

E-mail : koho@jm.kj.yamagata-u.ac.jp

世界初! 3Dゲルプリンター



3D-CADデータ



3Dゲルプリンター



高強度ゲル

先進的ゲル材料の
自由造形が可能な
世界初の3Dプリンター

革新的ブレークスルー技術!

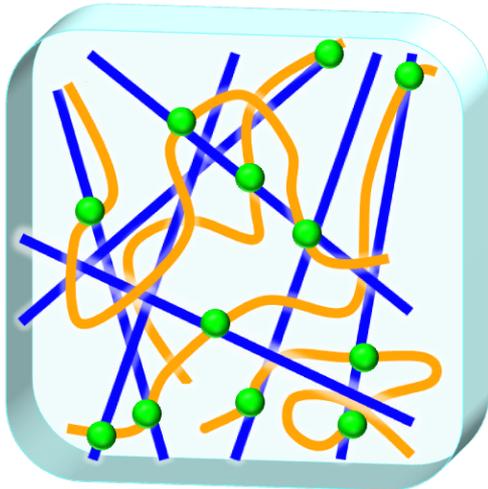
UV照射部分のみゲル化!

- 造形モデルは3D-CADソフトで作製
- 型では作れない複雑構造・中空構造を実現
- 山形大学で開発された先進的ゲル材料の3D自由造形が可能

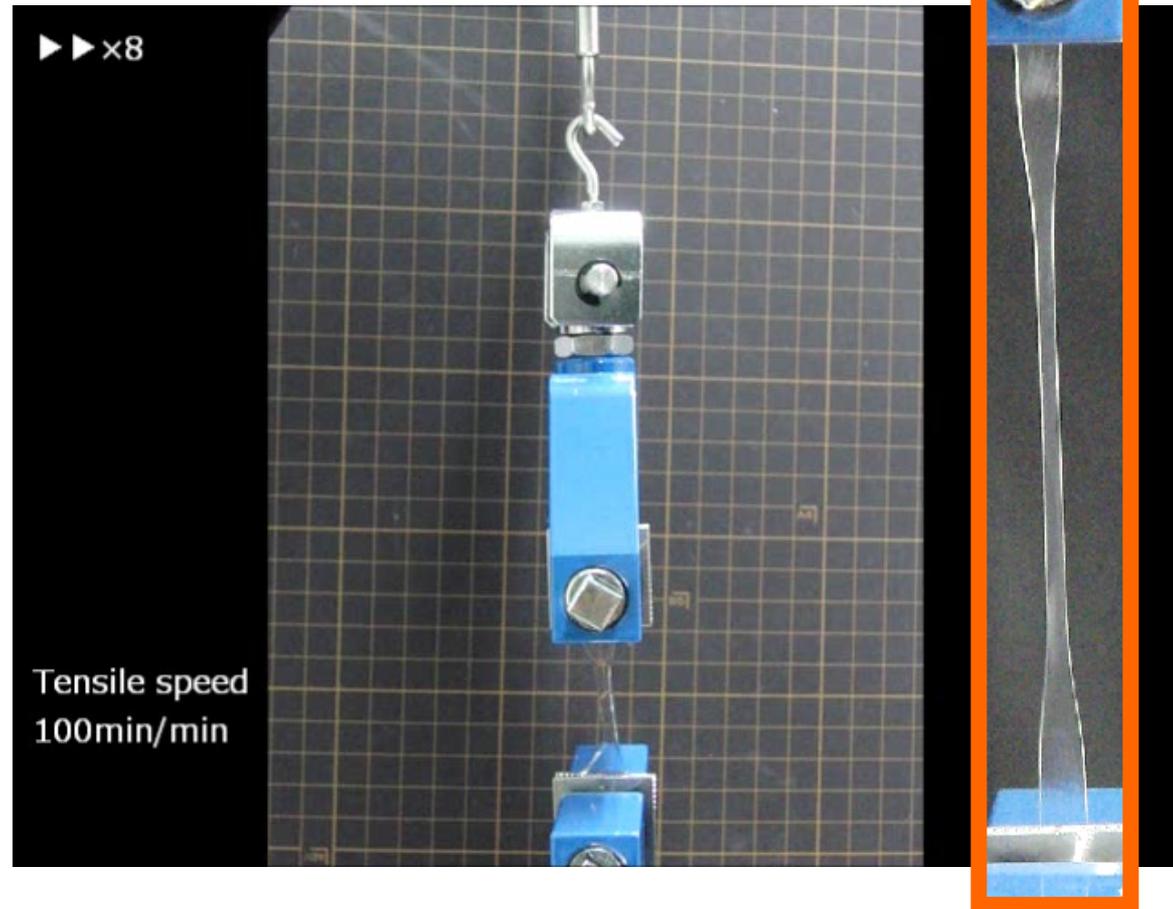
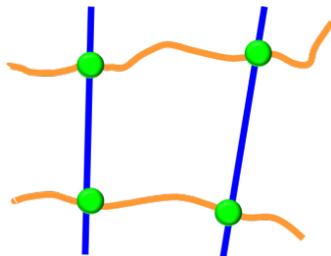
日米で知財化

先進的ゲル材料(1) 相互架橋網目ゲル

ICN Gel



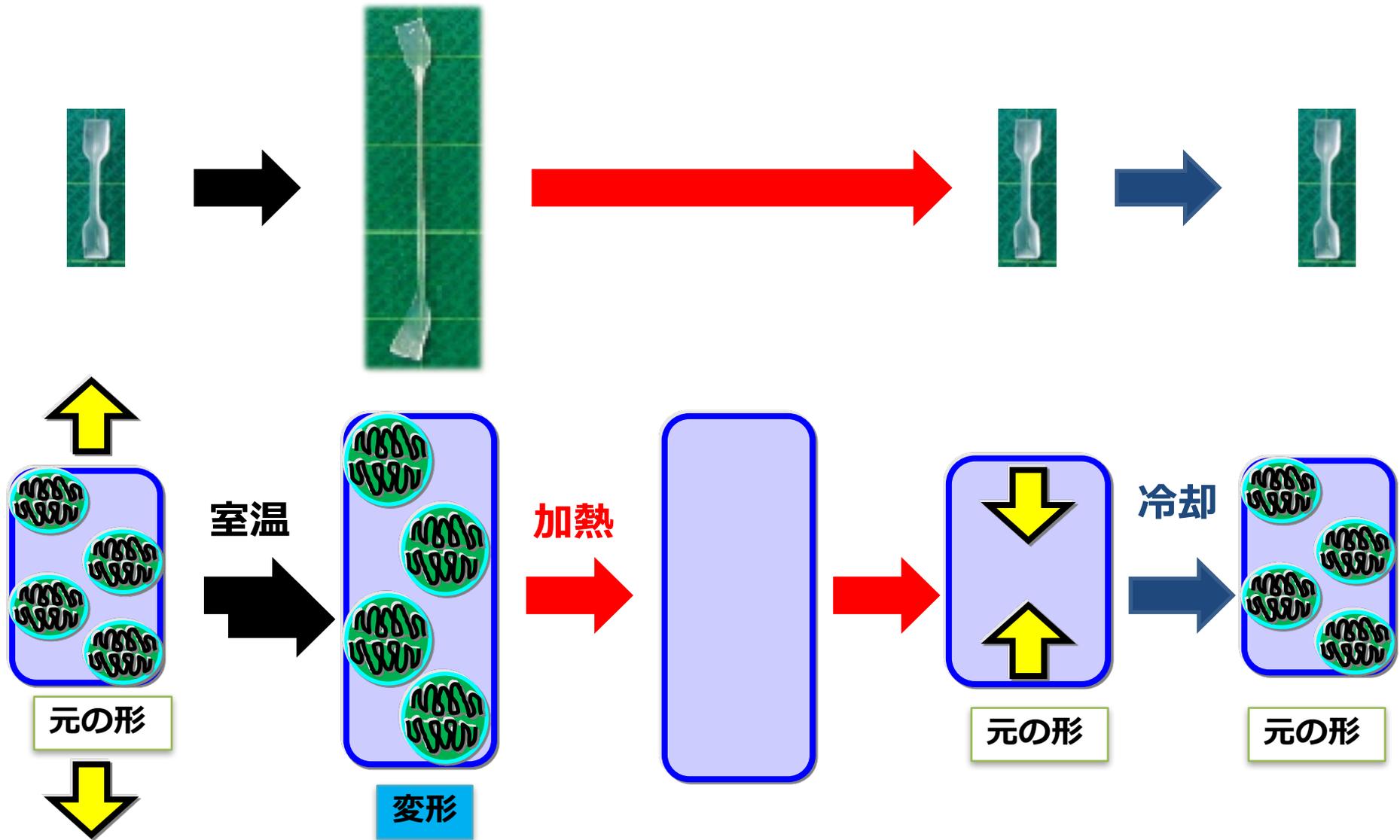
二種類の異なる高分子間の
相互架橋で高強度化



含水率96%でありながら破断伸び600%の高延性

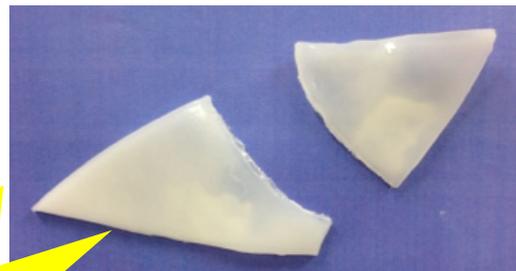
Go Takada, Ruri Hidema, Hidemitsu Furukawa, "Ultrahigh Ductile Gels Developed by Inter Cross-linking Network (ICN)", *J. Solid Mech. Mater. Eng.*, **6**, 169 (2012)

先進的ゲル材料(2) 透明形状記憶ゲル



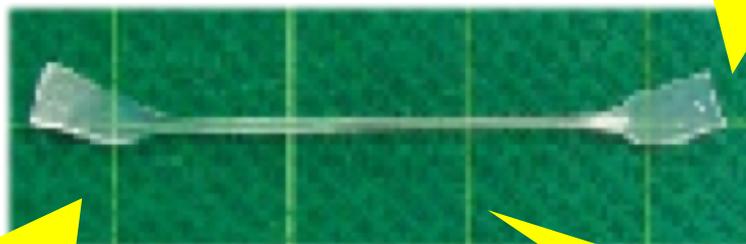
日出間るり, 吉沢泰介, カイリビンナサルディン, 古川英光, “形状記憶ゲルの繊維強化による自己修復材料の創製”, 日本機械学会論文集A編, **77**, 764 - 768, (2011)

しかし、従来の工法では、ゲルの加工は難しい



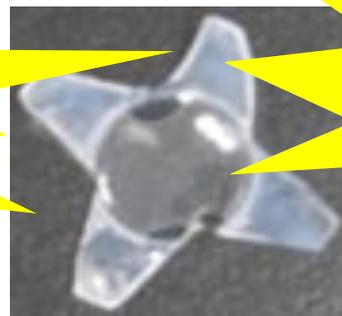
割れる

切削が難しい



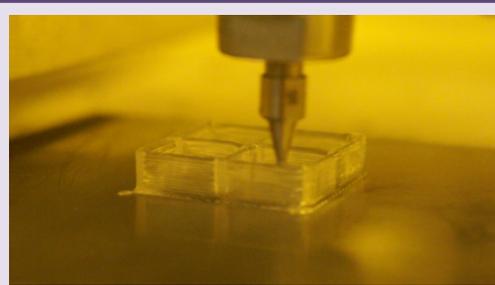
柔らかすぎて
離型できない

形状が
変わりやすい

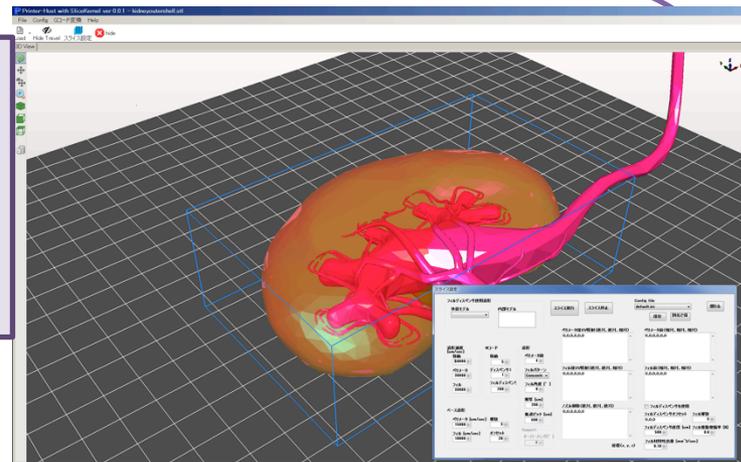


従来の切削加工・注型加工が適用できない！

先進的ゲル材料の自由造形を可能にする3Dプリンティング技術



ディスペンサ式
3Dゲルプリンター
テストユース機



デザイナブルゲル
造形用ソフトウェアの開発



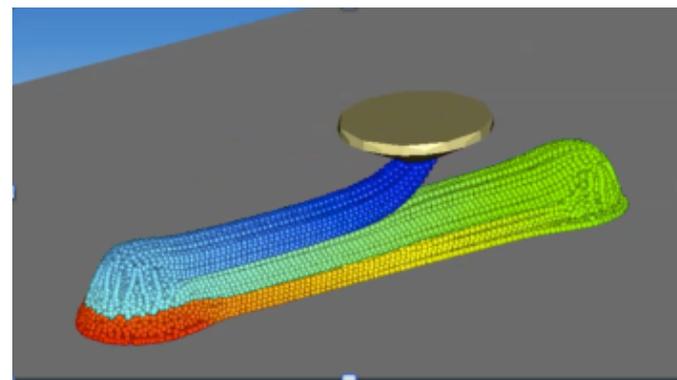
3Dゲルプリンター
専用ゲルインク



バスタブ式
3Dゲルプリンター
プロトタイプ機

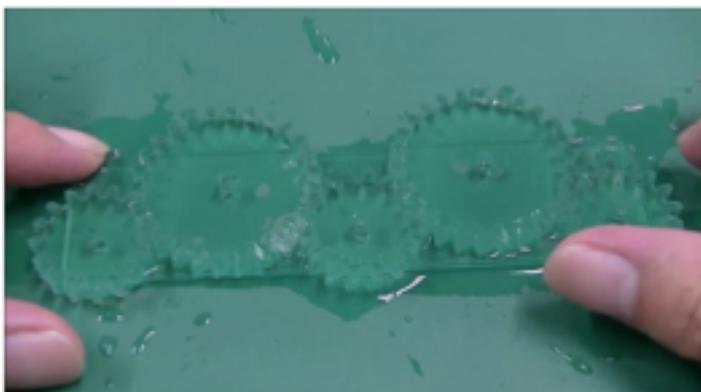
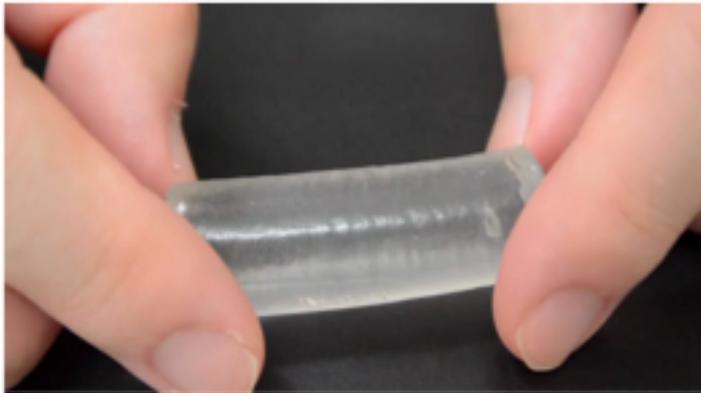


3Dゲルスキャナー
技術実証機



ゲル積層シミュレーション (粒子法)

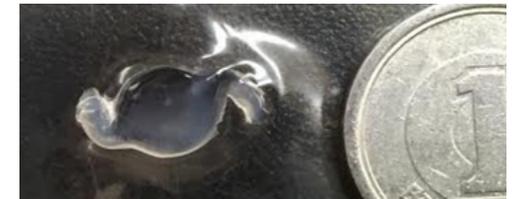
先進的ゲル材料で開発した3D造形物



骨入り指モデル

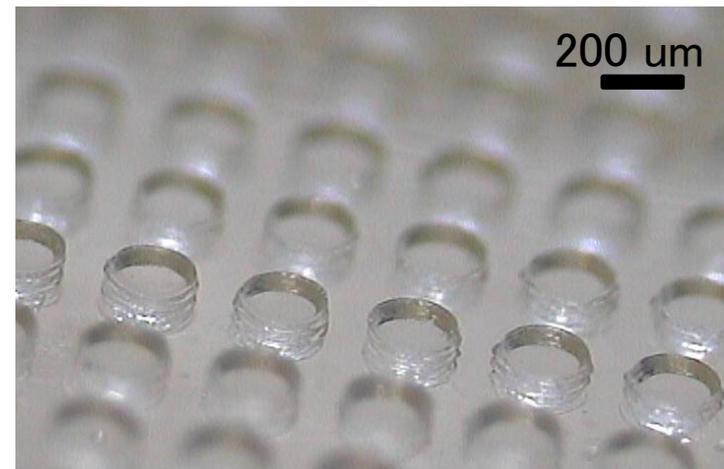


高精細なゲルの3D造形物



3Dゲル眼内レンズ

高透明で柔軟なゲルの3次元自由造形



直径200 μm ・高さ200 μm の円柱パターン