

研究タイトル:

# ソフトマテリアルのトライボロジーに関する研究



|                 |   |         |                         |
|-----------------|---|---------|-------------------------|
| 氏名:             | 和田 真人 / WADA Masato   | E-mail: | wada@tsuruoka-nct.ac.jp |
| 職名:             | 准教授   | 学位:     | 博士(工学)                  |
| 所属学会・協会:        | 日本機械学会, 日本トライボロジー学会, 日本 MRS   |         |                         |
| キーワード:          | トライボロジー, ソフトマテリアル, ソフトロボティクス, ソフトメカニクス  |         |                         |
| 技術相談<br>提供可能技術: | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生産設備, 生産技術, 機械設計・開発におけるアドバイス</li> <li>・リバースエンジニアリングやプロセス・インフォマティクスに関するアドバイス</li> <li>・トライボロジー(摩擦, 摩耗, 潤滑)における計測・評価</li> <li>・3次元造形に関する技術 ・表面加工技術</li> </ul> |         |                         |

## 研究内容:

### 1. 高強度ゲルのトライボロジー

ゲルのトライボロジー特性として

- ①ゲルの摩擦は固体に比べ小さく, 荷重に単純に依存しない。
- ②ゲルの摩擦は見かけの接触面積に依存する。
- ③ゲルの摩擦は滑り速度に依存する。
- ④ゲルの摩擦は相手基板の性質によって大きく変化する。

上記の摩擦機構を解明する定量測定・分析を行っている。

### 2. ソフトマターメカニクス

機械材料としてソフトマテリアルを利用することによりハードマテリアルでは成し得ない, 柔軟かつ低摩擦な摺動部品としての応用が可能であり, これらの, 研究内容に関係したソフトマテリアルの実用化を目的としている。

### 3. ソフトマターロボティクス

ソフトマテリアルの応用例としてロボット工学分野での応用が考えられる。ソフトマテリアル特有の柔軟性を活かした全く新しいロボット工学への応用を目指している。

### 4. ソフトマテリアルを用いた複合材料開発

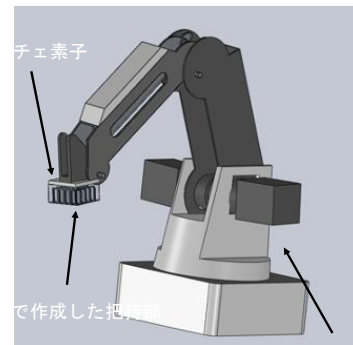
ソフトマテリアルの強化合成とハードマテリアルとの複合化技術による新規摺動材料の開発。

### 5. 3次元造形技術を用いた構造体に関する研究

CAD, 3Dプリンター, レーザー加工, 3Dスキャナー等の先端技術を用いて造形される構造体のデザイン。



ソフトマテリアルリング用の摩擦測定装置開発



ソフトマテリアルを用いたロボットハンド把持部の開発

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

12 つくる責任 つかう責任

17 パートナースHIPで目標を達成しよう

**生産設備, 生産技術, 機械設計・開発における技術的アドバイス, リバースエンジニアリングやプロセス・インフォマティクスに関わる話題提供が可能です。**

## 提供可能な設備・機器:

| 名称・型番(メーカー)                            |  |
|--|--|
| 静動摩擦測定機 TL201T (株式会社トリニティーラボ)          | 3Dプリンター:FDM方式 ONYX PRO (Markforged)          |
| 3D CAD SolidWorks (ダッソー・システムズ株式会社)     | 3Dプリンター:FDM方式 MEGA-S (ANYCUBIC)              |
| CO2レーザー加工機 HAJIME MIRUKU (オーレーザー株式会社)  | 3Dプリンター:FDM方式 Value3D MagiX MF-2200D (MUTOH) |
| 大型 UV-CURE 装置 (サンアロー株式会社)              | 3Dプリンター:光造形方式 Shuffle XL 2019 (Phrozen)      |
| デスクトップ 3Dスキャナー EinScan-SE (SHINING 3D) | 3Dプリンター:光造形方式 PHOTON (ANYCUBIC)              |

# R&D about Tribology of Soft Materials



|                                 |   |               |                         |
|---------------------------------|---|---------------|-------------------------|
| <b>Name</b>                     | Masato WADA   | <b>E-mail</b> | wada@tsuruoka-nct.ac.jp |
| <b>Status</b>                   | Associate Professor   |               |                         |
| <b>Affiliations</b>             | The Japan Society of Mechanical Engineers, Japanese Society of Tribologists, MRS-J  |               |                         |
| <b>Keywords</b>                 | Friction, Abrasion, Tribology, Gel, Soft Matter   |               |                         |
| <b>Technical Support Skills</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Measurement / Evaluation in Tribology (friction, abrasion, lubrication)</li> <li>• Technology about the three-dimensional molding</li> <li>• Surface processing technique</li> </ul> |               |                         |

## Research Contents

### 1. Tribology of high strength gels

- ① The friction of the gel is smaller than the solid and does not depend simply on the load.
- ② The friction of the gel depends on the apparent contact area.
- ③ The friction of the gel depends on the sliding speed.
- ④ The friction of the gel changes greatly depending on the properties of the counter substrate.

By clarifying the above friction mechanism, the practical application of high strength and high-performance gel is realized.

### 2. Soft Matter Mechanics

By using soft materials as mechanical materials, it can be applied as a flexible, low-friction sliding part that cannot be achieved with hard materials. The aim is to put these soft materials related to research contents into practical use in the field of tribology.

### 3. Soft Matter Robotics

As an application of soft materials, applications in the field of robotics can be considered. The aim is to apply a completely new robotics application that makes use of the soft material's inherent flexibility.

### 4. Development of composite materials using soft materials

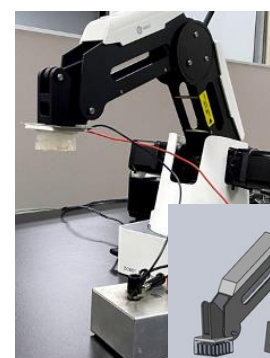
Development of new sliding materials by the combined technology of soft material reinforcement synthesis and hard material.

### 5. Research on structure using 3D modeling technology

Design of structures to be molded by advanced technologies such as CAD, 3D printing, laser processing, 3D scanning.



Friction measuring device for soft material ring



Development of robot hand of soft material



## Available Facilities and Equipment

|  |  |
|--|--|
| Friction measuring device TL201T (Trinity Lab Co., Ltd.) | 3D printer: FDM ONYX PRO (Markforged)          |
| 3D CAD SolidWorks (Dassault Systèmes Co., Ltd.)          | 3D printer: FDM MEGA-S (ANYCUBIC)              |
| CO2 laser machine HAJIME (Oh-Laser Co., Ltd.)            | 3D printer: FDM Value3D MagiX MF-2200D (MUTOH) |
| UV CURE device (SUNARROW Co., Ltd.)                      | 3D printer: UV Shuffle XL 2019 (Phrozen)       |
| Desktop 3D scanner EinScan-SE (SHINING 3D)               | 3D printer: UV PHOTON (ANYCUBIC)               |