

## I. 現在の研究テーマ, 研究内容

### 1. キーワード

超高压力, 粘度, レオロジー, 潤滑油, トラクションドライブ, トライボロジー, ナノ分子構造, グリース, オートフレタージ加工, ナノ加工, 微生物, バイオプロセッシング, フラクタル解析, 塑性加工

### 2. 研究テーマ

#### ” 潤滑油およびトラクション油の高圧粘度測定”

研究内容 油の高圧粘度は, 歯車, 転がり軸受, エンジン動弁系およびトラクションドライブのナノオーダー油膜 EHL 解析, 転がり疲れ評価の基礎データであるが, 通常の高圧粘度測定装置では到達圧力が 1GPa (1 万気圧) 程度である. 本研究では独自の小型で特殊なダイヤモンドアンビルセル高圧装置で 2,3GPa が容易に発生でき新しい潤滑油や省エネ型潤滑油を測定し, その特性と油分子構造の関係を考慮して実験式, 理論式を構築する.

#### ” 潤滑油, トラクション油およびグリースの超高压固化レオロジー特性評価”

研究内容 転がり軸受や車載用トラクション無段変速機では油およびグリース基油が固化する 3~4 GPa の超高压下で運転されるが, 固化圧力, 固化粘度, 動力伝達性能に関係する固化油およびグリースのせん断応力などレオロジー特性を, 新たに発見した固化油中金属マイクロ球の非静水圧下の変形観察により評価する.

#### ” レーザー光散乱測定による潤滑油の高圧レオロジー評価”

研究内容 高圧力下の潤滑油の粘度, 弾性率, 固化特性などのレオロジー物性を油分子の揺らぎに起因するレーザー散乱光などにより評価し, 伝動装置などのトライボロジー特性との関連を検討する.

#### ” 油固化高面圧トラクション特性評価”

研究内容 省エネルギーを目指すトラクションドライブ型無段変速機開発の基礎研究として, 潤滑油が固化状態にある 3GPa の高面圧下のトラクション曲線のスピンを伴うなど種々の運転条件での解析を行い, 油の高圧物性との関連を解明する.

#### ” 油の粘度理論と油分子のナノ構造に関する研究”

研究内容 自由体積理論と分子の占有体積, 分子のセグメント流動, クラスター流動などを検討する. 特に鎖状分子構造と環状分子構造の差異を検討する.

#### ” ナノ加工に関する研究”

研究内容 塑性加工による超平滑面の創成, プローブ顕微鏡(SPM)を利用したナノスケール加工などのナノ加工に関する研究

#### ” フラクタル解析の工学的応用”

研究内容 自己アフィン固体表面に対するフラクタル解析法を開発し, 表面幾何形状の新しい評価方法の確立をはかるとともに, 材料加工における各種表面問題 (トライボロジー, 表面荒れ, 成形限界) の解明に応用する.

#### ” 微生物の機能を利用した材料加工プロセス (バイオプロセッシング) の開発”

研究内容 微生物の機能を利用したバイオマシニング, バイオデポジションなどのノンラディショナル加工法, および環境・リサイクル (資源回収) 技術を開発する.

## II. 研究活動

### 1. 口頭発表

#### ●国際会議

- (1) 2020 International Symposium for Social Infrastructure and Production (2020年11月18日) 津  
“High-Pressure Viscosity Evaluation of Traction Oil”  
○Shinsuke Matsumoto, Yuichi Nakamura and Masahito Matsui
- (2) 2020 International Symposium for Social Infrastructure and Production (2020年11月18日) 津  
“Biodeposition of Copper Crystals Using Brass”  
○Ryoichi Sato, Masahito Matsui, Kenichi Murai and Yuichi Nakamura
- (3) 2020 International Symposium for Social Infrastructure and Production (2020年11月18日) 津  
“Biodeposition of Copper Particles by Marine Microorganisms”  
○Koki Tomikawa, Masahito Matsui, Kenichi Murai and Yuichi Nakamura
- (4) 2020 International Symposium for Social Infrastructure and Production (2020年11月18日) 津  
“Generation Conditions of Super Smooth Surface in Compression of Copper”  
○Ryota Matsubara, Masahito Matsui, Kenichi Murai and Yuichi Nakamura

#### ●国内学会

- (1) 2020年度第1回東海支部発表会, 第1回Web講演会(2020年9月11日)  
“単軸圧縮加工によるアルミニウムの超平滑化と工具表面状態の関係”  
松井正仁, ○水野元揮, 鷲一輝, 村井健一, 中村裕一
- (2) トライボロジー会議2020秋 別府(2020年11月11日-13日) 別府  
“トラクションフルードの高圧粘度測定および低温粘度概算”  
○松本慎介, 中村裕一, 加藤智, 松井 正仁
- (3) 第28回日本塑性加工学会東海支部賛助会員懇談会(2020年11月26日)  
“単軸圧縮加工によるアルミニウムの超平滑化に関する研究”  
○松原涼太

### 2. 著書

なし

### 3. 学術論文

#### ●国際会議の Proceedings

- (1) “High-Pressure Viscosity Evaluation of Traction Oil”  
Shinsuke Matsumoto, Yuichi Nakamura and Masahito Matsui  
Proceedings of 2020 International Symposium for Social Infrastructure and Production, pp.241-246(2020).
- (2) “Biodeposition of Copper Crystals Using Brass”  
Ryoichi Sato, Masahito Matsui, Kenichi Murai and Yuichi Nakamura  
Proceedings of 2020 International Symposium for Social Infrastructure and Production, pp.247-251(2020).
- (3) “Biodeposition of Copper Particles by Marine Microorganisms”  
Koki Tomikawa, Masahito Matsui, Kenichi Murai and Yuichi Nakamura  
Proceedings of 2020 International Symposium for Social Infrastructure and Production, pp.252-256(2020).

- (4) “Generation Conditions of Super Smooth Surface in Compression of Copper”  
Ryota Matsubara, Masahito Matsui, Kenichi Murai and Yuichi Nakamura  
Proceedings of 2020 International Symposium for Social Infrastructure and Production, pp.257-261(2020).

4. その他の研究成果

なし

5. 学会賞等

なし

6. 新聞記事等

なし

### III. 研究費関係

1. 文部科学省科学研究費

なし

2. 他省庁・財団からの基金

なし

3. 民間等の共同研究・受託研究

共同研究 株式会社 三重ティーエルオー

4. 奨学寄附金

株式会社 三重ティーエルオー

### IV. 国際交流

なし

### V. その他

なし

### 個人資料

准教授・中村裕一

●所属学協会及び役員・委員等

- ・日本機械学会・正会員（1983年4月）
- ・東海トライボロジー研究会・正会員（1984年11月）
- ・日本トライボロジー学会・正会員（1989年6月）
- ・日本高圧力学会・正会員（1989年10月）
- ・自動車のトライボロジー研究会・正会員（1995年1月）
- ・日本機械学会・機素潤滑設計部門運営委員，広報委員（1998年11月～2000年10月）
- ・東海トライボロジー研究会・幹事（1999年4月～）

- ・日本トライボロジー学会・校閲委員（2002年6月～2004年3月）
- ・Tribology Online Journal(日本トライボロジー学会)・査読委員（2006年9月～）
- ・日本機械学会・情報・知能・精密機器（IIP）部門・東海地区部門代議員  
（2007年10月～2011年9月）
- ・日本トライボロジー学会 日中トライボロジーフォーラム実行委員  
（2011年8月～2012年4月）
- ・日本トライボロジー学会・トライボロジー会議伊勢実行委員会・会場WG委員長  
（2017年10月～2018年11月）
- ・日本トライボロジー学会 日中トライボロジーフォーラム実行委員  
（2019年8月～）

准教授・松井正仁

●所属学協会及び役員・委員等

- ・日本塑性加工学会・正会員（1990年4月）
- ・日本機械学会・正会員（1993年3月）
- ・精密工学会・正会員（1995年2月）
- ・軽金属学会・正会員（2002年12月）
- ・日本塑性加工学会・東海支部・商議員（2005年4月～2007年4月）
- ・日本塑性加工学会・校閲委員（2006年7月～）
- ・精密工学会・校閲委員（2007年9月～2008年3月）
- ・日本塑性加工学会・東海支部・商議員（2009年4月～）
- ・日本塑性加工学会・東海支部・幹事（2013年4月～）
- ・日本塑性加工学会・企画委員（2014年4月～2017年3月）
- ・日本塑性加工学会・代議員（2016年4月～）
- ・日本塑性加工学会・平成29年度塑性加工春季講演会実行委員（2016年6月～2017年6月）