

物理工学専攻	ナノ工学講座	(ナノプロセッシング研究室)
教員構成 職名・氏名 (准教授・中村裕一 准教授・松井正仁)		

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 の高圧下で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ト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) 2021 International Symposium for Social Infrastructure and Production (2021 年 11 月 17 日) 津
“Rough Estimation of Lubricant High-Pressure Viscosity at Low Temperature using Pressure Superposition Graph”
○Satoru Kato, Yuichi Nakamura and Masahito Matsui
- (2) 2021 International Symposium for Social Infrastructure and Production (2021 年 11 月 17 日) 津
“High-Pressure Solidification Rheology Evaluation and High-Temperature Viscosity Estimation of High-Performance Lubricants”
○Shinya Kato, Yuichi Nakamura and Masahito Matsui
- (3) 2021 International Symposium for Social Infrastructure and Production (2021 年 11 月 17 日) 津
“Effect of Tool Surface Condition on Generation of Super Smooth Surface in Compression”
○Genki Mizuno, Masahito Matsui, Kenichi Murai and Yuichi Nakamura

●国内学会

- (1) トライボロジー会議 2021 秋 松江 (2021 年 10 月 27 日-29 日) 松江
“圧力温度換算グラフを用いた潤滑油の 2GPa までの高圧粘度推算”
○加藤智, 中村裕一, 山村祐太, 松井正仁
- (2) トライボロジー会議 2021 秋 松江 (2021 年 10 月 27 日-29 日) 松江
“トラクション油の簡易固化圧力観察による高圧粘度の概算”
○加藤慎也, 中村裕一, 松井正仁
- (3) 第 72 回塑性加工連合講演会 (2021 年 10 月 29 日-31 日)
“単軸圧縮加工による銅の超平滑面創成と工具表面状態の影響”
松井正仁, ○水野元揮, 松原涼太, 村井健一, 中村裕一

2. 著書

なし

3. 学術論文

●国際会議の Proceedings

- (1) “Rough Estimation of Lubricant High-Pressure Viscosity at Low Temperature using Pressure Superposition Graph ”
Satoru Kato, Yuichi Nakamura and Masahito Matsui
Proceedings of 2021 International Symposium for Social Infrastructure and Production, pp.29-30(2021).
- (2) “High-Pressure Solidification Rheology Evaluation and High-Temperature Viscosity Estimation of High-Performance Lubricants ”
Shinya Kato, Yuichi Nakamura and Masahito Matsui
Proceedings of 2021 International Symposium for Social Infrastructure and Production, pp.31-32(2021).
- (3) “Effect of Tool Surface Condition on Generation of Super Smooth Surface in Compression ”
Genki Mizuno, Masahito Matsui, Kenichi Murai and Yuichi Nakamura
Proceedings of 2021 International Symposium for Social Infrastructure and Production, pp.33(2021).

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

(1) 日本銅学会 2021 年度研究助成金

「微生物による銅の析出作用（バイオデポジション）に関する研究」

松井正仁, 250 千円

3. 民間等の共同研究・受託研究

(1) 共同研究 株式会社 三重ティーエルオー, 中村裕一, 230 千円

4. 奨学寄附金

(1) 株式会社 三重ティーエルオー, 中村裕一, 221 千円

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)