

研究室紹介 No.80

東北大学 大学院工学研究科 機械機能創成専攻

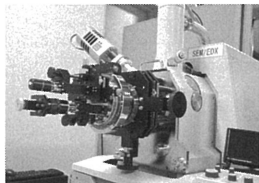
ナノ界面制御工学分野 足立・神田研究室



産学連携

戦略的創造研究推進事業 (CREST) や戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)、東北発素材技術先導プロジェクト、大学発グリーンイノベーション創出事業 (GRENE) などのプロジェクトや国内外の企業、大学との連携など種々の共同研究を行っている。国内外や異分野の技術者・研究者との深い交流と、それによって得られる幅広い知識と多面的、論理的な考察を展開し独創的な研究を進めるべく取り組んでいる。また結果にとらわれず現象の本質を見抜き、良き解、良き技の確立に向かうためのプロセスを重視した共同研究を推進している。

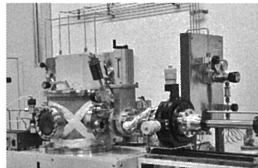
保有設備



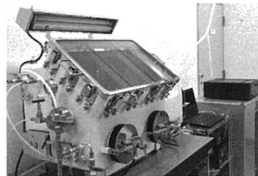
▲ In-situ SEM Tribosystem (摩擦面のその場観察・分析装置、共同開発品)



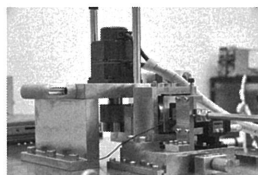
▲ In-situ XPS Tribosystem (摩擦面のその場分析装置、共同開発品)



▲ 摩擦試験機内蔵ハイブリッド成膜装置 (自作)



▲ 環境制御型摩擦試験機 (自作)



▲ なじみ追跡型ピン・ディスク摩擦試験機 (自作)

メンバー

- ・教 授 足立 幸志 ・大学院博士学生 5人
- ・助 教 神田 航希 ・大学院修士学生 14人
- ・技術補佐員 山本 綾子 ・学部学生 8人
- ・産学官連携研究員 東野 剛之

研究テーマ

研究テーマ例

- 「窒化炭素膜を用いた摩擦システムにおける超低摩擦ナノ界面の自己形成」
- 「DLC膜を用いた窒素ガス対応メカニカルシールの低摩擦化」
- 「ナノカーボンを用いた水中における低摩擦発現ナノ界面の創成」
- 「MODTC油中での低摩擦発現界面形成のための表面テクスチャリング」
- 「真空中における新規コーティングによる低摩擦発現界面創成」
- 「補助人工心臓用メカニカルシールの接触面設計」

● 研究室では、トライボロジー特性は、システムの応答特性、摩擦面の機能を機械システムとして設計する「高機能界面創成に立脚した機械設計」(Tribologically-based Machine Design)の構築を「高機能ナノ界面」による高度な機械機器の創成を目標に研究を推進している。

中でも摩擦と摩擦制御の鍵として「なじみ」に着目し、摩擦により誘起される接触面での現象の原子・分子レベルでの体系的理解を基礎研究の柱としている。さらに摩擦によって高機能界面を継続的に自己形成させる技術を摩擦・摩擦制御技術と位置づけ、そのためのナノ・マイクロスケールでの材料構造のほか、表面テクスチャの創成技術開発、表面エネルギー、摩擦化学反応、摩擦発熱、摩擦帯電の制御技術開発を応用研究の柱としている。常に「ものづくり」を意識する姿勢とナノ界面の科学技術を基盤にした「安全安心かつ高度な機械機器による社会貢献」を追求する姿勢を重視した研究活動を行なっている。

足立教授がライボロジストになった理由



「思い返せば、大学3年時に受講した機械工学実験の一つの課題において測定された“粗い面は滑らかな面より摩擦が小さい”という実験結果が、トライボロジー研究に携わることになるきっかけであったと思います。理論上起こるべきことを実験で確認するという感覚で臨んでいた機械工学実験において、実験テキストには書かれていない様々な考察が求められる想定外の実験結果は、学生にとってはあまり喜ばしくはないことでした。しかし、その事前の予想に反した結果は、非常に不思議であるとともに興味深く、大学4年時に所属する研究室選びの一つの決め手であったと記憶しています。あれから約30年、最近では表面に微細な凹凸をつけることで水中の摩擦を大幅に減少させ、油中では表面にあえて凸部を導入することにより境界潤滑領域での摩擦を大きく減少させることを発表しています。もちろんそこには、“なじみ”という現象が重要な役割を果たしますが、“粗い面は滑らかな面より摩擦が小さい”というあの時と同じ結果であると思うと、何とも不思議な気がします」。