

2023 年度日本トライボロジー学会論文賞受賞者

伊原 健人 君（東北大学 大学院工学研究科 現 三菱重工業株式会社）

足立 幸志 君（東北大学 大学院工学研究科）



伊原氏



足立氏

Friction Reduction by Laser Irradiation for a Friction System Using Bearing Steel and Aluminum Alloy in Engine Oil

本論文は、自動車エンジン内しゅう動部材として使用されるアルミ合金を用いた摩擦システムの境界潤滑下での低摩擦発現を目的として、アルミ合金へのレーザを用いた表面処理法を提案し、その有効性を実証するとともに、低摩擦界面形成のためのレーザ照射の役割を明らかにしたものである。

アルミ合金は軽量であるため、主軸受等の自動車エンジン内しゅう動部材として用いられる一方、軟質ゆえに相手面への凝着が生じやすく、過酷な境界潤滑領域における耐摩耗や低摩擦発現のための添加剤による安定した境界膜が形成されにくいという課題が指摘されている。これに対し著者らは、表面テクスチャの創製と表面改質が可能なレーザを用いた表面処理法を提案し、広範囲なレーザ処理条件での実験によって、アルミの凝着抑制と添加剤由来の潤滑膜形成の可能性を追求している。

本論文では、閾値以上のレーザ照射エネルギーを用いた表面処理により、アルミの凝着抑制と添加剤由来の潤滑膜形成により低摩擦が発生することを明らかにしている。また、レーザ非照射部分を含む詳細な分析により、レーザ照射による酸化に加え、熱拡散起因のアモルファス/ナノ結晶化が ZnDTP の反応促進の鍵となることを明らかにしている。さらに ZnDTP 由来のポリリン酸被膜形成がアルミの凝着抑制と MoDTC 由来の潤滑膜形成の起点となることを明示している。

以上のように、アルミ合金へのレーザ照射によりアルミの移着抑制と添加剤由来の低摩擦界面形成が可能となることを見いだすとともに、それらを誘起するレーザ照射の役割を明らかにした本論文は、学術的および実用的価値の高い研究であり、日本トライボロジー学会表彰規程に該当するものと認められる。

対象論文：Tribology Online, Vol.17, No.4 (2022) 335-347.