

2024 年度日本トライボロジー学会論文賞受賞者

厨川 和哉 君 (東北大学 大学院工学研究科)

足立 幸志 君 (東北大学 大学院工学研究科)



厨川氏



足立氏

Durability of Super-Low Friction of Hydrogenated Carbon Nitride Coatings in High-Vacuum Environment

本論文は、水素含有窒化炭素 (CN_xH) 膜を用いた無潤滑下での超低摩擦の継続的発現を目的として、 CN_xH 膜が発現する超低摩擦の持続性とそれに及ぼす膜中の含有水素の役割を実験的に明らかにしたものである。

CN_xH 膜は、摩擦環境の最適化により超低摩擦を発現するナノ界面を自己形成し、無潤滑状態で摩擦係数 0.01 以下の安定した超低摩擦を発現することが報告されている。この低摩擦現象の実用展開を考えると、ナノ界面の形成機構の解明とともに耐久性の保証が強く求められる。これに対し著者らは、独自に導入した精密な環境制御下における摩擦実験装置を用いた精緻な実験と詳細な分析により、超低摩擦の耐久性とそれに伴う摩擦界面での現象変化の解明を試みている。

本論文では、 CN_xH 膜と窒化ケイ素 (Si_3N_4) の摩擦対において、高真空環境下で発現する 0.01 以下の摩擦係数を示す超低摩擦が、固体潤滑で一般的な 0.05~0.1 程度の摩擦係数に増加する「超低摩擦の寿命」が存在することを明らかにしている。また、この超低摩擦の持続性が水素含有量に依存することを実験的に明らかにしている。さらに、寿命前後における Si_3N_4 に形成されるナノスケールの炭素質トライボ層の構造変化を明らかにするとともに、 CN_xH 膜極表層からの水素の脱離がこのトライボ層変化の鍵を握ることを明示している。

以上のように、 CN_xH 膜を用いた摩擦システムにおける超低摩擦の継続的発生の可能性とそのため含有水素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定に該当するものと認められる。

対象論文：Tribology Online, Vol.19, No.1 (2024) 62-73.