

課題番号 : F-17-NU-0003
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 超低摩擦現象解明のための摩擦誘起表界面ナノ構造の分析
 Program Title (English) : Study on friction-induced nano-structure transformed layer to clarify the ultra-low friction phenomenon
 利用者名(日本語) : 李翔, 村島基之, 梅原徳次
 Username (English) : X. Li, M. Murashima, N. Umehara
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate school of Engineering, Nagoya University
 キーワード/Keyword : 摩擦・摩耗, 形状・形態観察, 分析

1. 概要(Summary)

自動車などの産業機械における潤滑油には摩擦や摩耗の改善のために様々な添加剤が混入されている。一方で、それらの添加剤は環境を汚染する可能性が指摘されている。従って、摩擦調整剤や極圧添加剤を配合せずに優れた潤滑特性を示す手法の開発が求められている。本研究では、低摩擦・高耐摩耗性を示す優れた摩擦材料である Diamond-like Carbon(DLC)膜に対して添加剤レスな潤滑手法を提案する。具体的には、潤滑油中にナノ粒子を分散させることで、DLC膜の摩擦・摩耗を減少させる手法を開発した。

より DLC 膜の表面は、滑らかになることが明らかとなった。この ZrO_2 による平滑効果により、摩擦面の潤滑状態が変化し、摩擦の低減が可能になったと考察した。

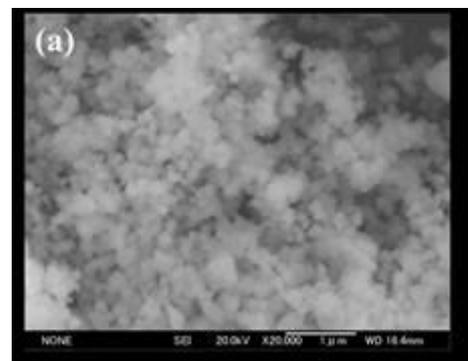


Fig. 1 FE-SEM images of ZrO_2 particle.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高精度電子線描画装置 日本電子(株)製 SPG-724
- ・ZYGO(白色干渉顕微鏡)

【実験方法】

- ・高精度電子線描画装置一式 日本電子(株)製 SPG-724
- ナノパーティクルの測定を行った。
- ・ZYGO(白色干渉顕微鏡)
- 摩擦面形状測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に示した $0.3 \mu m$ の ZrO_2 のナノ粒子を分散させることで、油中の摩擦係数が何も添加しない場合の 0.1 から 0.06 程度まで減少することが明らかとなった。この理由を明らかにするために Zygo を用いて摩擦後の DLC の表面形状を観察した結果が Fig. 2 に示されている。この結果より、 ZrO_2 ナノパーティクルが分散した油中での摩擦に

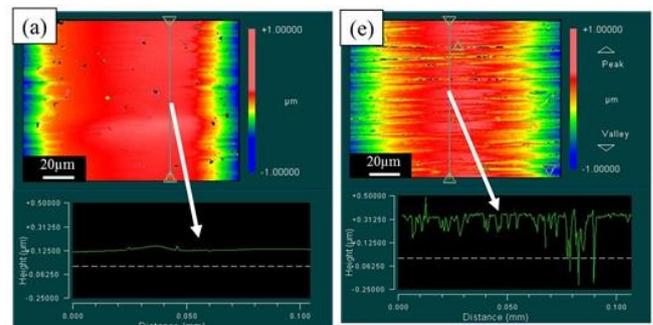


Fig. 2 Surface morphology of wear scar on DLC coated roller under oil (a) with ZrO_2 particle, (b) without any particle.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) Xiang Li, Motoyuki Murashima and Noritsugu Umehara, Jurnal Tribologi (2018) accepted.

6. 関連特許(Patent)

なし。