

課題番号 : F-21-AT-0078
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : エステル基を持つ潤滑添加剤のナノトライボロジー特性評価
 Program Title (English) : Evaluation of Nanotribological Properties of Additives with Ester Groups
 利用者名(日本語) : 加藤滉一, 山下直輝
 Username (English) : K. Kato, N. Yamashita
 所属名(日本語) : 東京理科大学理工学部機械工学科
 Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science & Technology, Tokyo University of Science
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、形状・形態観察、ナノトライボロジー、原子間力顕微鏡(AFM)

1. 概要(Summary)

機械の摩擦ロスを抑制するため、潤滑油に配合する添加剤の開発が盛んとなっている。本研究では、各種添加剤の摩擦低減効果を調べるために、原子間力顕微鏡にて摩擦測定を行う。部材の表面粗さの影響を極力小さくして添加剤本来の特性を評価するためには、表面粗さの小さい金属膜を成膜した基板を用意する必要がある。今回、産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設(NPF)のスパッタ成膜装置(芝浦)を利用して Si ウェハ上に Fe または Cu 被膜を成膜し、潤滑油中での摩擦測定を実施することによって添加剤の性能評価を実施した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ成膜装置(芝浦)

【実験方法】

Si ウェハ上に Fe または Cu を成膜した。スパッタは Ar 雰囲気で行い、RF パワーを 50 W と 100 W のときの表面粗さを、自機関の AFM を使用して測定した。次に、作製した基板を用いて潤滑油中での摩擦測定を実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fe 成膜後、AFM を用いて表面性状を計測した結果を Fig. 1 に示す。100 W 成膜時、Ra0.9 nm、50 W 成膜時 Ra0.5 nm となったため、摩擦試験では 50 W で成膜した基板を用いることとした。一方 Cu では両条件とも Ra0.5 nm 程度で RF パワーの影響がなかったため区別せず利用することとした。次に、Fe 被膜を成膜した基板を用いて各種添加剤をベースオイルに添加したものとそうでないもので摩擦測定を行った(Fig. 2)。その結果、分子内にエステル基を持ち基板に対して高い相互作用を持つ吸着

型添加剤が安定して摩擦低減効果を発揮した。この添加剤は、反応型添加剤であるモリブデン系の添加剤より速やかに摩擦低減を示した。

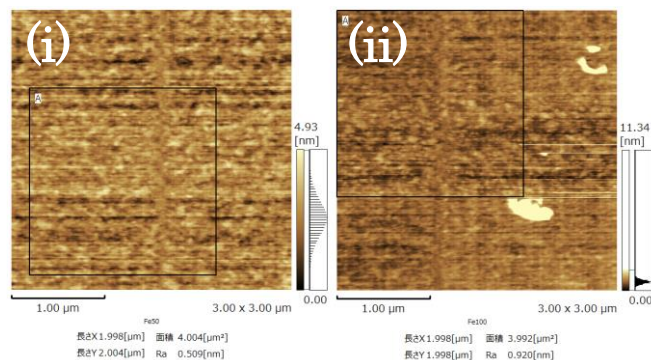


Fig. 1 Surface roughness of Fe film measured by AFM, (i) 50 W, (ii) 100 W.

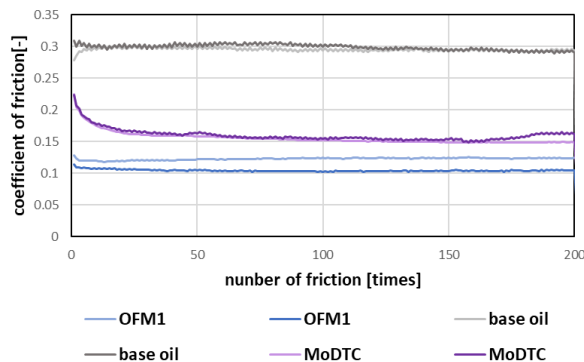


Fig. 2 Coefficient of friction measured by AFM.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。