

重水素湿度下での水素化アモルファス炭素膜の摺動による反応検出

Reaction detection by sliding hydrogenated amorphous carbon film under deuterium humidity

法月 奏太¹, 平田 祐樹¹, 大竹 尚登¹, [○]赤坂 大樹¹.

¹ 東京工業大学

Sota Norizuki¹, Yuki Hirata¹, Naoto Otake¹, [○]Hiroki Akasaka¹.

¹ Tokyo Institute of Technology

E-mail: akasaka@mech.titech.ac.jp

1. 緒言

機械部品摺動部に用いられる水素化アモルファス炭素(α -C:H)膜はその結合状態や周囲環境に依存して摺動特性が異なり, 更にこの構造は摺動と共に変化する^[1]. 特に周囲の湿度の影響については多くの報告があり, 水酸基等の膜への導入も予想される. このことから本研究は重水素加湿下で水素化アモルファス炭素膜を鋼と摺動させながらフーリエ変換赤外吸収分光(FT-IR)を用いて, 膜及び摺動により摺動界面に生成される物質の構造を逐次評価した.

2. 実験方法

水素化アモルファス炭素膜は C_2H_2 (99.5 %)および CH_4 (99.999%)からパルスプラズマ化学気相成長法により, 直径 75 mm の Si(100)基板上に堆積した. FT-IR 付摺動試験機を自作し, 荷重 3 及び 5 N で $\phi 8$ mm の SUJ2 円柱側部を膜表面に接触させながら 20 rpm で 4000 回転摺動した. 大気中の湿度と区別しながら膜への導入を検出する為, 窒素を重水素中でバブリングさせながら摺動部周囲に導入して相対湿度 35% で試験した. 接触点から半周後の点で FT-IR の透過測定を逐次行い, 膜の構造の経時変化を評価した.

3. 実験結果・考察

図 1 に示す 2900 cm^{-1} 付近の CH_x の吸収の経時変化から, C-H が摺動により減少する傾向が示された. 更に 2100 cm^{-1} 付近の CD_x の吸収の経時変化から, α -C:H 膜中に D_2O 由来の C-D の導入が示された. この C-D の導入速度は CH_4 から作製した膜の方が C_2H_2 から作製した膜より小さい傾向が示された.

4. 謝辞

本研究は科研 22H01355 の支援により実施された.

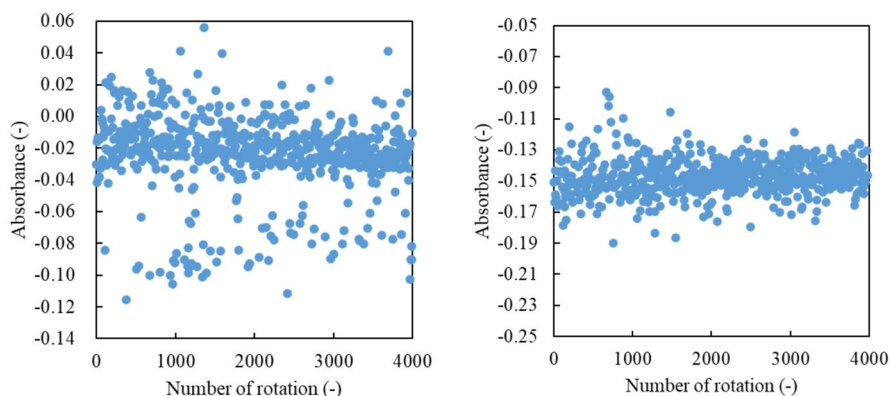


Fig. 1. Time dependence of absorption intensity in IR spectra for CH_x at 2900 cm^{-1} (Left) and CD_x at 2100 cm^{-1} (Right).

[1] L. Valentini *et.al.*, *Trans. Eng. Sciences* 25(1999)1743.