

非金属材料とDLCの摩擦試験

研究期間：平成22年度

研究の目的

ダイヤモンド状炭素(Diamond-Like Carbon:DLC)は、鉄やアルミなどの金属材料に対して優れた低摩擦特性を示し、利用例も多い。しかし、非金属材料に対する摩擦特性はあまり調べられておらず、適用事例も極めて少ない。そこで、木材や布、紙に対するDLCの摩擦試験を行い、摩擦特性を調べた。

研究の内容

図1に示す摩擦摩耗試験機を用いて、摩擦試験(JIS K 7218)を行った。下部の回転試料にはディスクである木材片などを、上部の固定試料には鉄鋼製リングまたはそれにDLCコーティングしたものを接触させてセットし、摩擦係数及び摩擦熱によるリング温度の変化を調べた。



- ・押付け荷重: 2.6 or 10 kgf
- ・回転数: 200 rpm
- ・周速度: 0.24 m/s
- ・試験雰囲気: 大気中
- ・温度: 20~25 °C
- ・湿度: 30~40 %

図1 摩擦摩耗試験機 (リング・オン・ディスク試験)

研究の成果

今回試験した木材(ベニツグ、ヒノキ、スギ、合板)、布(フェルト)及び紙(ボール紙)の全ての場合において、DLC膜を鉄鋼表面にコーティングすることにより、摩擦係数が下がった。よって、鋸や剪定鋏、針、紙裁断機などへの適用可能性がある。

なお、木材(ベニツグ)に関しては、含水率の異なる試験片で同様の試験を行ったが、含水率が多い木材(湿潤材)の場合、DLC膜をコーティングすることにより、逆に初期段階での摩擦係数が上がる時があった。

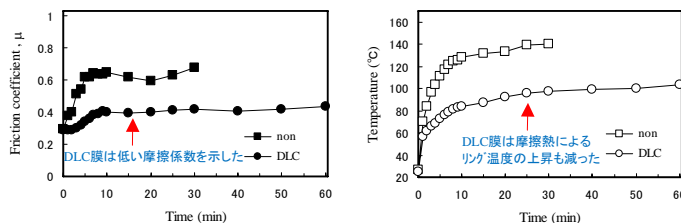


図2 乾燥材(ベニツグ)に対する摩擦試験結果 (押付け荷重10kgf)

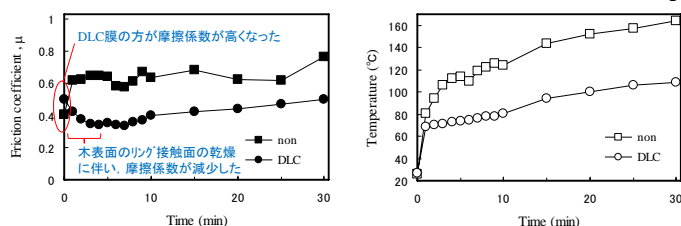


図3 湿潤材(生材のベニツグ)に対する摩擦試験結果 (押付け荷重10kgf)

リング接触面は乾燥し、かつ、黒く変色した



a) ノンコーティング

DLC膜の剥離はなかった リング接触面は乾燥していた



b) DLCコーティング

図4 摩擦試験後のリングとディスク(湿潤材)の外観