アルゴン雰囲気中での加熱による ta-C 薄膜損傷のラマン分光観察

Raman spectroscopy observation of ta-C thermal damage in Argon atmosphere

○神津 知己[1]、山口 誠[2] 川口 雅弘[3]
(1. レニショー株式会社、2. 秋田大学、3. (地独)都立産業技術研究センター)
○Tomomi Kozu[1], Makoto Yamaguchi[2], Masahiro Kawaguchi (1.Renishaw KK , 2.Akita univ., 3.TIRI)
E-mail: tomomi.kozu@renishaw.com

ダイヤモンド状炭素（Diamond Like Carbon, DLC）は固体潤滑性、耐摩耗性などの特性からコーティング材料として多岐の分野で利用されている。その構造や組成により特性が変化する。DLC で sp^3 結合を含む ta-C（Tetrahedral Amorphous Carbon）と呼ばれるものは耐熱性に優れ、内燃機関内部のコーティングに実用されている。評価方法としては sp^3 結合由来の T ピークが直接に観察でき、sp^3/sp^3 結合比を知る事の出来る深紫外光励起ラマン分光法は有効であるとされている[1]。しかし深紫外光励起ラマン分光では耐熱性に優れているとされる ta-C でもラマン分光測定時に損傷を受け、照射レーザーを減衰させても損傷が観察され、正確な構造解析を行う上での問題となる[2]。これまで紫外光照射損傷の挙動を調べるために ta-C の熱損傷、異なる雰囲気中での紫外線照射損傷をラマン分光で観察してきた[3,4]。

今回、アルゴンガス中で ta-C の熱損傷を調べた。ta-C をアルゴンガス中で加熱して目標温度で 2 分間保持した後に室温に戻してから、可視励起ラマン分光を行いラマンシグナルの変化を確認した。同様の加熱実験を大気雰囲気中でも行い比較を行った。Fig.1、Fig.2 にそれぞれ G ピークのピーク位置、半値幅の各雰囲気で温度による変化を示す。600℃付近まではアルゴン雰囲気、大気雰囲気共に同様の挙動であったが、それ以上では大気雰囲気では急激な変化が観察されている。

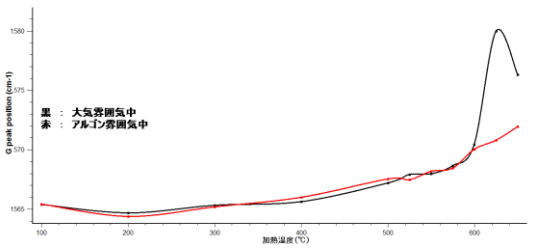

Fig.1　G ピーク位置の変化

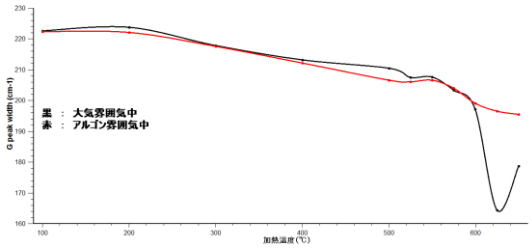

Fig.2　G ピーク半値幅の変化

[1]K.W.R. Gilkes et al, APL, 70, 1980(1997), A.C. Ferrari, Diamond Rel. Matter., 11, 1053 (2002) 等
[2]神津,山口 他,第 59 回応用物理学会春季学術講演会予稿集,01,091(2012)
[3]神津,山口 他,第 75 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集,01,011(2014)
[4]神津,山口 他,第 62 回応用物理学会春季学術講演会予稿集,02,074(2015)

© 2016年 応用物理学会