

# DLC 膜の構造変化におよぼす熱および応力の影響

○川口 雅弘<sup>\*1)</sup>、清水 綾<sup>\*2)</sup>、中西 正一<sup>\*3)</sup>、  
紋川 亮<sup>\*4)</sup>、徳田 祐樹<sup>\*5)</sup>、佐々木 信也<sup>\*5)</sup>

## 1. はじめに

近年、基板表面に機械的特性や物理的特性を付与する技術のひとつとして、**DLC(Diamond-Like Carbon)**膜の実用化が進められている。本研究では、ラマン分光法による**DLC**膜の構造変化におよぼす熱および応力の影響を調べるために、**DLC**の成膜、膜の加熱、ラマン分光分析に関する一連の実験を行った。得られた結果を整理し、**DLC**膜の構造変化について検討した。

## 2. 実験

本研究では、**SUS310S** を基板としてその表面を鏡面研磨し、高周波—高電圧パルス重畳型プラズマイオン注入成膜装置 (**Plasma Based Ion Implantation & Deposition ; PBII&D**) を用いてイオン注入成膜処理を行い、試料を作製した。作製した試料に  $\phi 5\text{mm}$  のガラス球を荷重 **5N** で押し付け、その状態を維持したまま最大 **773K** まで加熱した。加熱後の試料表面をラマン分光により分析した。

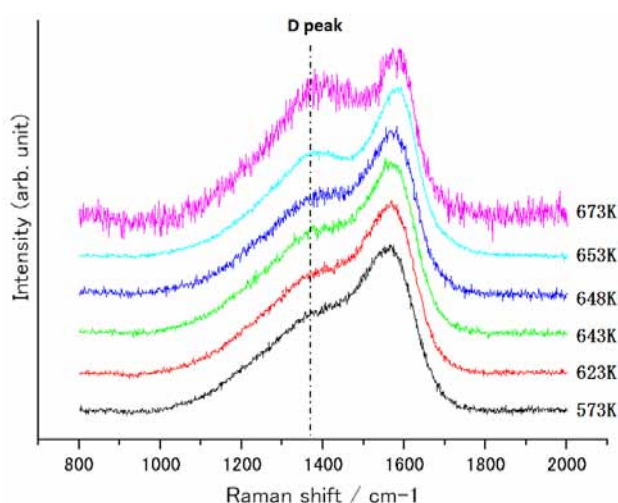


図 1 無負荷領域のラマン分光分析結果

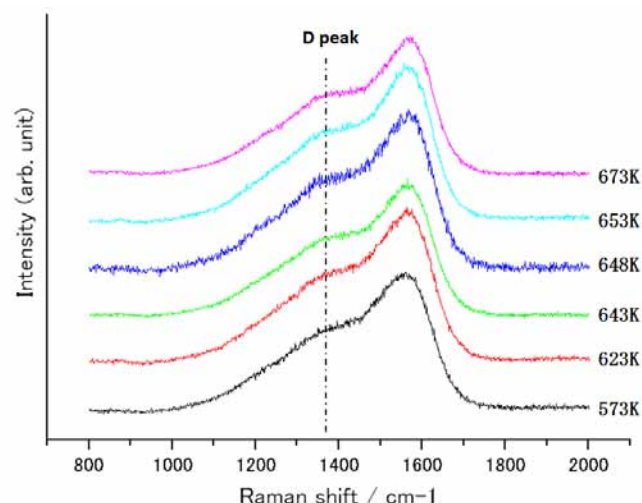


図 2 負荷領域のラマン分光分析結果

## 3. 結果と考察

各加熱温度における、無負荷領域と負荷領域でのラマン分光分析結果を図 1 および図 2 に示す。これらの図はラマン散乱光のスペクトルを示しており、横軸は波数を単位としたラマンシフト、縦軸は任意強度である。図 1、図 2 とともに、**648K** の時点で **D** ピークに明らかなショルダーが現れていることがわかる。したがって、無負荷領域および負荷領域ともに **648K** が構造変化の開始温度であると考えられる。一方、無負荷領域と負荷領域でラマン分光分析結果が異なる要因として、①負荷応力の差異、②ガラス球接触の有無、などがあげられる。負荷領域におけるラマンマッピング測定より、ラマン分光分析結果の差異(すなわち構造変化の程度)に及ぼす応力分布の影響は小さいことを確認した。得られた実験結果を総括すると、**DLC** 膜の構造変化の要因として、①加熱温度、および②負荷応力の状態(特に接触の有無など)、の影響が大きく、③応力分布、の影響は比較的小さいことがわかった。

\*1) 先端加工グループ、\*2) 材料グループ、\*3) 技術経営支援室、\*4) ライフサイエンスグループ、\*5) 東京理科大学