

ルーバーフィルターAIPによるテトラヘドラルDLCの開発

利用者：^a株式会社 北熱 嶋村公二^a

研究支援者：北陸先端科学技術大学院大学 伊藤暢晃，小矢野幹夫

【研究目的】

株式会社北熱で開発された切削工具の超硬表面加工材料「ダイヤモンドライクカーボン（DLC）」は、高い硬度と低い摩擦係数をあわせもつ優秀なコーティング材料である（図2）。この材料は、ダイヤモンドに近い炭素の sp^3 結合を含むアモルファス構造の膜で、成膜条件により炭素原子結合の状態が変化することが予想されている。本研究課題では、ラマン散乱分光法を用いて、DLC膜の結合軌道の種類や結合の無秩序度に関する情報を取得し、現行製品の評価を行うとともに、より性能の高いコーティング材料開発の指針を得ることを目標とする。

【成 果】

本研究課題では、ラマン散乱分光装置（堀場製作所，T64000）を使用した。この装置は顕微資料室を備えており、半径 $1\mu\text{m}$ までレーザーを絞ることにより、狭い領域からのラマンスペクトルを測定することが可能である。測定は室温で行い、励起光にはアルゴンイオンレーザーの 514.5nm を用いた。

図3にラマン散乱スペクトルの一例を示す。 1300cm^{-1} から 1500cm^{-1} 付近にかけて炭素-炭素結合に由来する広いラマンバンドが明瞭に観測される。ラマンシフトの値から、これらのバンドは炭素の sp^2 および sp^3 結合によるものであることが確かめられた。成膜条件によって、これらのバンドの強度比は変化し、結合軌道の種類と秩序度が成膜条件によって変化することが明らかとなった。さらに、異なる複数の場所で同様の測定を行い、膜の均一性が高いことを確かめた。以上の情報を詳細に解析することにより、より安定性の高い高品質な製品開発への指針を得ることができた。



図1 顕微ラマン散乱分光装置（堀場製作所 T64000），画面上のビームサイズは $1\mu\text{m}$



図2 DLCコーティングした切削工具と、DLC膜のアモルファス構造の模式図

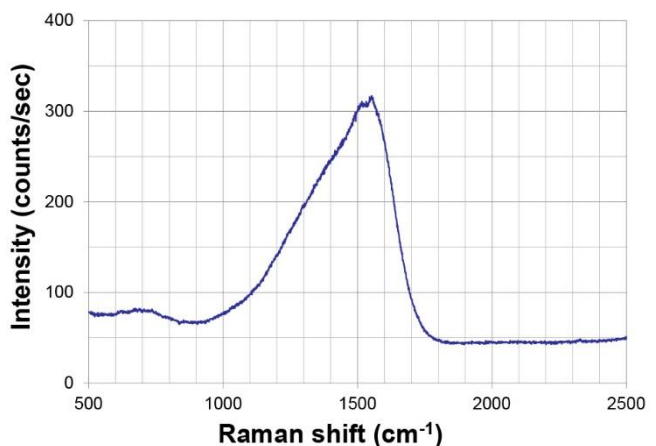


図3 DLC膜のラマンスペクトルの測定結果

【支援実施機関からのコメント】

大学の資産が実際の製品開発に活用されたことは大変喜ばしい。これを好例として、さらに地元企業の研究開発を支援し、地場産業の活性化につなげたい。

【参考文献等】

[1] 株式会社 北熱 ウェブサイト <http://hokunetsu.com/>