

PBII法で成膜したDLC皮膜の浮沈法による密度測定

はじめに

ダイヤモンドライクカーボン(DLC)は高硬度かつ低摩擦係数であることから摺動部品を中心に適用が進み、さらに化学的安定性や生体適合性、ガスバリア性などの優れた特性を利用した用途拡大が期待されます。その中でDLC皮膜は成膜方式・成膜条件により膜構造が大きく変化し、硬さをはじめとする特性値が大きく変化しますが、DLC皮膜構造の評価には高価な設備・装置を必要とします。そこで、DLCの構造評価指標の一つである密度について特別な設備を使用せずに簡易に測定する方法として、「浮沈法」による密度評価について検討しました。

実験手順

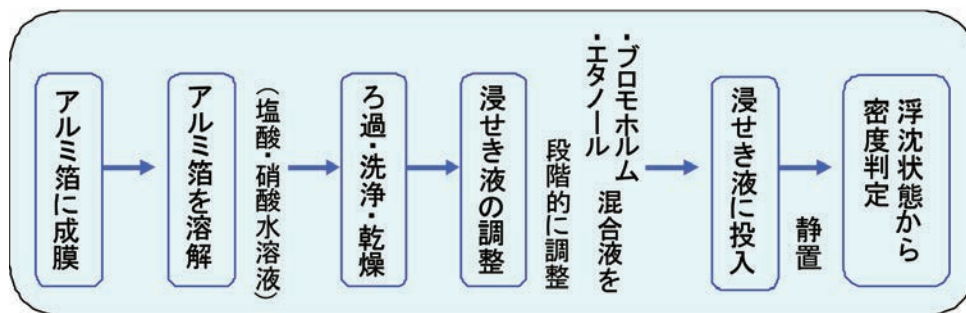


写真1 採取したDLC薄片



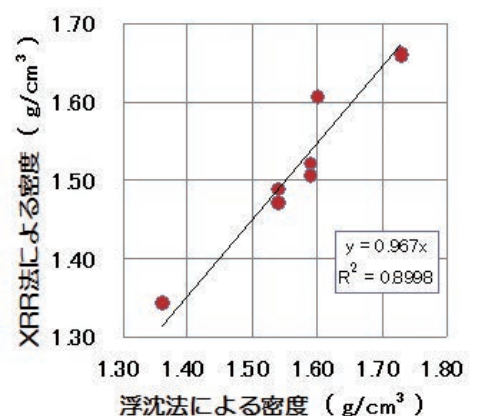
結果

当センター保有のPBII方式成膜装置を使用してDLCを成膜後、基材アルミ箔を塩酸・硝酸混合液で溶解し、ろ過・乾燥を行いますと写真1に示しますようなDLC薄片を容易に採取できました。次に、得られたDLC薄片を密度を0.01 g/cm³刻みに段階的に調整した浸せき液に投入し、数時間ほど静置しますと写真2のように浸せき液中で浮上、浮遊、沈降しました。成膜・採取したDLC膜自体にも密度のバラつきがありますので、浮遊している割合が多い浸せき液の密度からDLC膜密度を求めますと写真2では1.73 g/cm³と判定することができ、おおよそ0.01 g/cm³単位での密度判定が可能であることが分かりました。今回成膜したDLCで薄いものは0.23 μmでしたが同様の方法で密度判定が可能でした。またこのとき、浸せき液の密度は温度変化に敏感であるため、測定にあたっては一定温度下で行うか、事前に使用する浸せき液の密度の温度変化量を把握しておく必要があります。

今回検討した浮沈法で得られた密度は、薄膜の密度評価に用いられていますX線反射率法(XRR法)で得られた密度と良い相関が得られており、本方法により、特別な装置を用いずにDLCの密度測定を行うことができます。

詳細は、平成23年度 京都府中小企業技術センター技報をご覧ください。

<http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/inf/cen/pub/gih/img40/03.pdf/>



浮沈法による密度とXRR法による密度との相関

写真2 浸せき液中での浮沈状態 (成膜条件①)

