

バリア型沿面放電プラズマによる DLC 膜生成に及ぼす極性効果

Polar effect on DLC formation by using dielectric barrier surface discharge plasma

名工大¹ ○多久和鉄也¹, 多田和也¹, 安井晋示¹Nagoya Inst. Tech.¹ ○Tetsuya Takuwa¹, Kazuya Tada¹, Shinji Yasui¹

E-mail: yasui.shinji@nitech.ac.jp

1. はじめに

バリア型沿面放電を利用したプラズマは非熱平衡プラズマに分類される。このプラズマは室温、大気圧下で生成でき、樹脂材料への成膜や、減圧などのプロセスコストの削減が可能となる。

筆者らはこのバリア型沿面放電を利用して、DLC 膜形成の研究を行ってきた。DLC は優れたトライボロジー特性を示し、様々な分野で開発が進められている。本報ではパルス電源の極性が DLC 膜に与える影響について報告する。

2. 実験方法

実験装置を Fig.1 に示す。チャンバー内部を CH_4 , H_2 , H_e の混合ガスにより大気圧に維持する。電極は厚さ 5 mm の石英板の中心に、横幅 5mm, 縦幅 1 mm の穴を貫通させた構造をしており、背後電極として SUS 棒を差し込んでいる。石英板の上面に貼った銅テープにパルス電圧を印加することで、穴の側面で沿面放電を発生させている。このプラズマによりガスを分解し、シリコン基板に吹き付けることで DLC 膜を生成する。

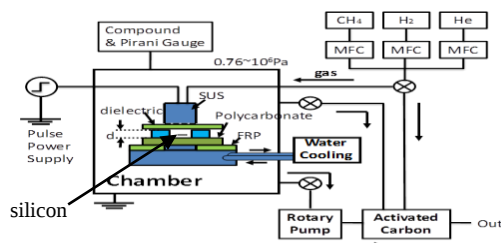


Fig.1 Experimental instrument

実験ではガス比 $\text{CH}_4:\text{H}_2:\text{H}_e = 2:18:80$, 印加電圧 8kV, Duty 比 20 %, 成膜時間 60 分を固定とし、パルス極性を正極, 負極, ガス流入量を 500, 1000, 1500, 2000 ccm に設定し、生成された膜の硬度と膜厚を測定した。

3. 実験結果

膜厚と硬度の結果を Fig.2, Fig.3 に示す。

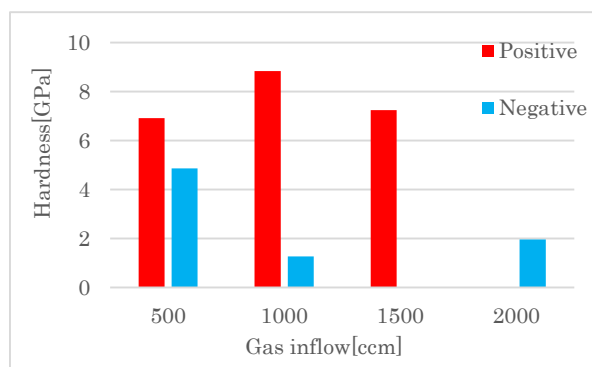


Fig.2 Hardness of the DLC films

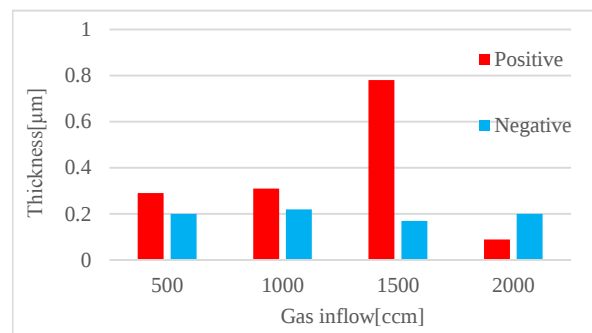


Fig.3 Thickness of the DLC films

膜の硬度は負極よりも正極のほうが高くなり、1000 ccm では 8 GPa 以上と硬い膜が得られた。さらに、正極のほうが膜厚も厚くなった。

正極の条件で、ガス流入量に対しては、1500 ccm までの範囲では硬度が高くなったが、2000 ccm では硬度も低く膜厚も小さくなったので、最適値があることが示唆された。

参考文献

多田, 他: 第 74 回応物大会, 17p-P2-28(2013)