フィルタードパルスアーク蒸着法を用いたシリコン含有 DLC 膜の形成 Si-Containing Diamond-Like Carbon Films Prepared by Filtered Pulse Arc Deposition 豊橋技科大¹,伊藤光学²,岡山県工技セ³,神奈川県立産総研⁴,オンワード技研⁵ ^O杉江 侑哉¹, 戸谷 陽文¹,谷本 壮¹,針谷 達¹,須田 善行¹,滝川 浩史¹, 神谷 雅男²,國次 真輔³,金子 智⁴,瀧 真⁵

Toyohashi Univ. Technol.¹, Itoh Opt. Ind. Co., Ltd.², Ind. Technol. Cent. Okayama³, Kanagawa Inst. Ind. Sci. Technol.⁴, Onward Ceram. Coat. Co., Ltd.⁵ °Yuya Sugie¹, Takafumi Toya¹, Tsuyoshi Tanimoto¹, Toru Harigai¹, Yoshiyuki Suda¹, Hirofumi Takikawa¹, Masao Kamiya², Shinsuke Kunitsugu³, Satoru Kaneko⁴, Makoto Taki⁵ E-mail: sugie.yuya@pes.ee.tut.ac.jp

1. はじめに

ダイヤモンドライクカーボン (Diamond-like carbon: DLC) 膜は,硬質,低摩擦係数,化学的 安定性などの優れた特性を有する。DLC 膜に シリコン (Si) を含有することで耐熱性,摩擦 特性などが向上する^{1,2)}。フィルタードパルス アーク蒸着装置³⁾は外部トリガが不要である ため,陰極ターゲット周辺の簡素化が容易であ り,装置を小型化できる。したがって,高価原 料を必要とする新規膜種の開発に有用である。また,同装置は,プラズマ輸送により基板への ドロップレット付着を防止できるため,より硬 質な薄膜形成ができる。本研究では,フィルタードパルスアーク蒸着法を用いて Si 含有 DLC (Si-DLC) 膜を形成し,その膜特性を分析した。

2. 実験方法

Si フリーDLC 膜および Si-DLC 膜はフィル タードパルスアーク蒸着装置 4を用いて超硬 (WC-Co) 基板上に形成した。陰極には Si 含 有量の異なる黒鉛(公称値 0,2,5,10 at.%)を 用いた。成膜条件は,アーク電流 100 A,パル ス周波数 8 Hz,パルス幅 5 ms,トリガ電圧 7 kV で,膜厚はおよそ 100 nm とした。

作製した膜について,X線光電子分光分析装置(XPS),レーザー波長532nmの顕微レーザ ーラマン分光光度計などを用いて分析した。

実験結果と考察

Fig. 1 に DLC 膜および Si-DLC 膜の XPS ス ペクトルを示す。Si-DLC 膜では Si2s, Si2p ピー クが現れ, 膜中に Si が含有していることがわ かった。Table 1 に XPS より求めた膜中の Si 含 有量を示す。膜中の Si 含有量は陰極中の公称 含有量よりも高い傾向を示した。

Fig. 2 に形成した DLC 膜および Si-DLC 膜の ラマンスペクトルを示す。全ての試料で, D ピ ークと G ピークからなるハイブリットピーク が確認されたことから, 形成膜は DLC 膜であ ると考えられる。

Si 含有黒鉛を用いたフィルタードパルスア ーク蒸着法により, Si-DLC 膜が作製できた。





Fig. 2. Raman spectra of Si-free and Si-containing DLC films.

謝辞

本研究は科学研究費補助金の支援を受けて行われた。

参考文献

- 1) J. Choi, et al.: Surf. Coat. Technol., 201 (2007) 8357.
- 2) S.S. Camargo, *et al.*: Diamond Relat. Mater., 7 (1998) 1155.
- 3) A. Anders, et al.: J. Phys. D: Appl. Phys., 31 (1998) 584.
- 4) R. Isono, et al.: AIP Conf. Proc., 1929 (2018) 020019.