

フィルタードパルスアーク蒸着法を用いた DLC 膜の作製と分析

Fabrication and Analysis of DLC Films by Filtered Pulse Arc Deposition

○磯野 凌¹, 針谷 達¹, 飯島佑史¹, 今井貴大¹, 山野将史¹, 須田善行¹, 滝川浩史¹, 羽瀨仁恵²

(1. 豊橋技科大)

○Ryo Isono¹, Toru Harigai¹, Yushi Iijima¹, Takahiro Imai¹, Masafumi Yamano¹,

Yoshiyuki Suda¹, Hirofumi Takikawa¹, Hitoe Habuchi²

(1. Toyohashi Univ. Technol., 2. Gifu Natl. Coll. Technol.)

E-mail: isono.ryo@pes.ee.tut.ac.jp

1. はじめに

プラズマを利用した薄膜の作製法には物理気相蒸着 (PVD) 法と化学気相蒸着 (CVD) 法がある。PVD 法の一つとして、フィルタードパルスアーク蒸着法がある¹⁾。

一般的なフィルタードアーク蒸着装置²⁾は外部トリガを用いて放電を発生させ、定電流を流し、放電を持続させている。それに対して、フィルタードパルスアーク蒸着装置は陰極、絶縁体、トリガ電極が同軸上に配置されており、トリガ電極に周期的に高電圧を印加し、それに同期してパルス電流を流し、周期的に放電を発生させる自己トリガ方式を採用している³⁾。また、発生するプラズマによる自己電流をコイルに流し、その磁界でプラズマを輸送する。これらのことから、フィルタードパルスアーク蒸着装置は外部トリガが不要であるため、ソース周辺が簡素化され、装置を小型化することができ、さらに安価に構成することができるという特長をもつ。

本研究では、フィルタードパルスアーク蒸着装置を用いることで、小型装置で安価に DLC 膜を作製し、その分析を行うことを目的とした。小型で安価な DLC 成膜装置は自立 DLC 膜の作製などで有用である⁴⁾。

2. 実験方法

DLC 膜は Fig. 1 に示すフィルタードパルスアーク蒸着装置を用いてシリコン (Si) 基板上に作製した。成膜条件は、アーク電流 50-100 A, パルス周波数 10 Hz, パルス幅 5 ms, トリガ電圧約 2 kV とした。作製した DLC 膜に対して、触針式表面形状測定器やラマン分光法などを用いて膜評価を行った。

3. 結果と考察

Fig. 2 に成膜時間を 20 min としたときの各アーク電流に対する成膜レートの変化を示す。図中に示す写真はアーク電流を 100 A に設定したときのプラズマビームを撮影した写真である。アーク電流の増加に伴い、成膜レートが増加した。また、放電後の陰極を比較すると、アーク電流の増加に伴い、損耗が激しくなった。これはアーク電流が大きくなると、陰極の蒸発量が増え、カーボンイオン量が増加したためであると考えられる。また、アーク電流が 50 A,

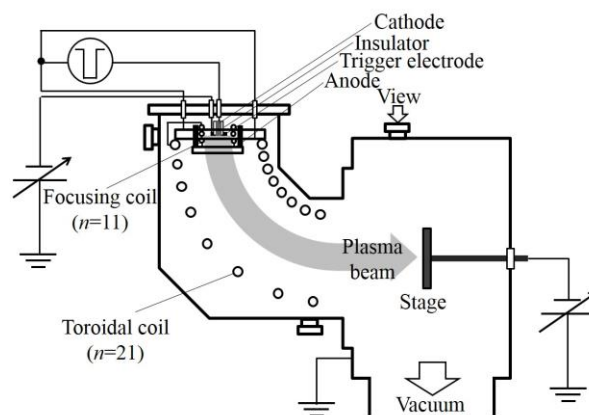
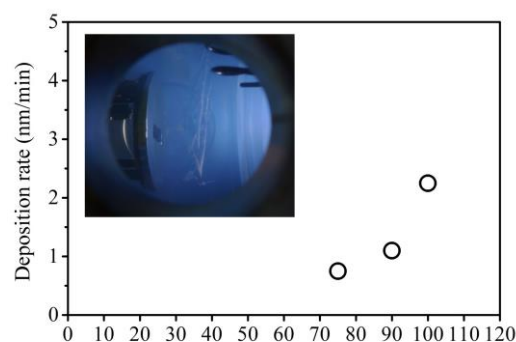


Fig. 1. Configuration of filtered pulse arc deposition.



60 A の時は膜厚を測定できなかった。これは陰極の蒸発量が少なく、十分な成膜レートを得られなかったためであると考えられる。

謝辞

本研究は科学研究費補助金、東海産業技術振興財団、大澤科学技術振興財団、電子回路基板技術振興財団、内藤科学技術振興財団の支援を受けて行われた。

参考文献

- 1) L. Shi-jin, *et al.*: New Carbon Mater., **23** (2008) 241.
- 2) H. Takikawa, *et al.*: Surf. Coat. Technol., **163** (2003) 368.
- 3) A. Anders, *et al.*: J. Phys. D: Appl. Phys., **31** (1998) 584.
- 4) Wenjun Ma, *et al.*: Nucl. Instru. Methods Phys. Res., **A 655** (2011) 53.