

フィルタードパルスアーク蒸着法を用いて作製した タングステンカーバイド薄膜の膜質評価

Characterization of Tungsten Carbide Thin Films Fabricated by Using Filtered Pulse Arc Deposition

○磯野 凌¹, 針谷 達¹, 飯島佑史¹, 須田善行¹, 滝川浩史¹
(1. 豊橋技科大)

○Ryo Isono¹, Toru Harigai¹, Yushi Iijima¹, Yoshiyuki Suda¹, Hirofumi Takikawa¹
(1. Toyohashi Univ. Technol.)

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

1. はじめに

タングステンカーバイド (WC) は硬さや耐摩耗性に優れ、高融点、化学的不活性などの特徴を持ち、耐摩耗性膜や切削工具などに広く利用されている。また、タングステンカーバイド膜は、ダイヤモンドライクカーボン (DLC) 膜を形成する際に DLC 膜と基板との密着性を改善するための中間層としての応用も期待されている。アーク蒸着法¹はイオン発生量が多いため、従来のスパッタ法とは異なる膜質の膜を作製可能である。パルスアーク蒸着法²はアーク蒸着法に比べて平均電力を低く保つことができ、陰極周辺の温度上昇を抑えられる。

本研究では、フィルタードパルスアーク蒸着法を用いてタングステンカーバイド薄膜の作製を行い、作製時の放電特性および作製した膜の膜質の分析を行った。

2. 実験方法

膜の作製はシリコン基板上にフィルタードパルスアーク蒸着法を用いて行った。また、陰極にはバインダとしてコバルト (Co) およびチタン (Ti) をそれぞれ含んだ WC-Co および WC-Ti の二種類のタングステンカーバイドを用いた。成膜条件はパルスアーク電流 50, 100, 150 A (ピーク値)、パルス周波数 10 Hz、パルス幅 5 ms、トリガ電圧約 7 kV、基板バイアス電圧 DC-100, -300, -500 V および接地 (GND)、成膜時間 40 min とした。作製した膜に対して、触針式表面形状測定器や XRD, XPS などを用いて評価を行った。

3. 結果と考察

Fig. 1 に基板バイアス電圧を DC-100 V とし、パルスアーク電流を変化させて作製した膜の成膜速度を示す。パルスアーク電流が 100 A および 150 A のときは 1.0 nm/min 程度であるのに対し、50 A としたときは 0.3 nm/min 程度であった。このように成膜速度が遅くなったのは、パルスアーク電流が低すぎたために、陰極材料の蒸発量が少なくなったことや、放電点弧回数が減少したことなどが原因であると考えられる。Fig. 2 に、バインダの異なる陰極を使用し、パルスアーク電流 100 A、基板バイアス電圧 DC-100 V とし作製した膜の XRD 結果を示

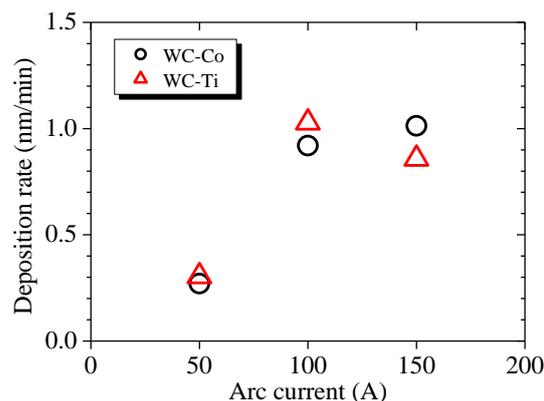


Fig. 1. Deposition rates of films as a function of pulse arc current.

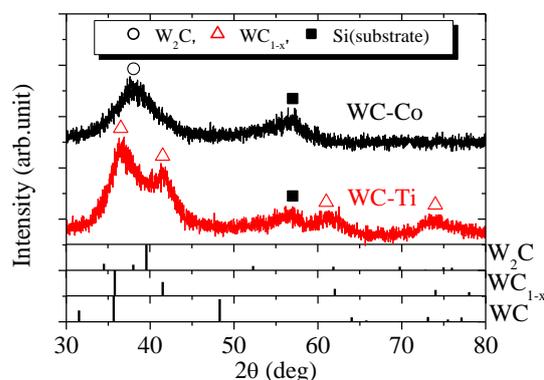


Fig. 2. XRD patterns of films fabricated with WC-Ti and WC-Co cathodes.

す。WC-Co および WC-Ti を用いて作製した膜は、それぞれ、 W_2C および WC_{1-x} の結晶相ピークが現れた。

謝辞

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

参考文献

- 1) H. Takikawa, *et al.*: Surf. Coat. Technol., **163** (2003) 368.
- 2) A. Anders, *et al.*: J. Phys. D: Appl. Phys., **31** (1998) 584.