

# 非蒸発ゲッターポンプ用合金膜のスパッタ製膜

薄膜・表面物性研究室 三嶋 東  
S121108 Azuma MISHIMA

## 背景と目的

非蒸発ゲッターポンプ (Non-Evaporable-Getter (NEG) pump) は、Zr や V などを含む合金を真空中で加熱して表面を活性化し、残留ガスを化学吸着して排気する真空ポンプである。ポンプからのガス放出が非常に小さく、1回の活性化で  $10^{-8}$  Pa を維持することが可能なので超高真空を必要とする真空システムでの運用に向いている。従来の NEG は合金ペレットのカートリッジを使用しているが、これを薄膜化して代替することができればコスト削減や大面積化による性能の向上に寄与できると考えられる。本研究では、実際の NEG ポンプに用いられている合金 (St707) をターゲットとして DC スパッタによる製膜を行い、放電安定性・成膜速度測定・得られた膜の構造について調べた。

## 実験方法

Zr, V, Fe からなる St707 合金をターゲットに用い、スパッタ装置にてマグネトロンスパッタ製膜を行った。Ar を放電ガスとして 5.0 sccm 導入し、圧力を 0.5~2.0 Pa、DC 電力を 50~100 W に設定してスパッタを行った。まず、水晶振動子膜厚モニターを基板ホルダのセンター (Center) とエッジ (Edge) の位置に配したステージを用いて、成膜速度を計測した。このとき、ターゲット-基板距離 (T-S 距離) を、40~65 mm の範囲にて 5 mm 間隔で変えて測定を行った。その後 Si、サーメット基板に製膜を行った。Si 基板試料は SEM を用いた膜構造の観察を行った。サーメット基板に堆積した試料は、高エネルギー加速器研究機構にて排気特性を評価いただいた。

## 結果および考察

図 1 は電力 100 W で放電させた際の、Edge の水晶振動子における成膜速度である。この基板位置での成膜速度が、実際の試料堆積時間の目安となる。低圧ほど成膜速度は大きかったが、各々の圧力間での成膜速度の差はあまり大きくなかった。また、0.5 Pa では放電が不安定になった。そのため、実際の製膜は 0.7 Pa 以上で行った。サーメット基板に  $1 \mu\text{m}$  の薄膜を堆積するとき、T-S 距離を 45 mm とすれば約 40 分で片面の堆積ができる。厚さ 3.0 mm のターゲットは、約 2000 Wh で寿命を迎えたので、おおむね 20 バッチの製膜が可能であることがわかった。Si 基板に製膜した後に SEM で観察した結果、圧力や電力を変えても概ね柱状構造に似た断面が見られた (図 2)。ただし表面は平坦で、特徴的な構造は見られなかった。

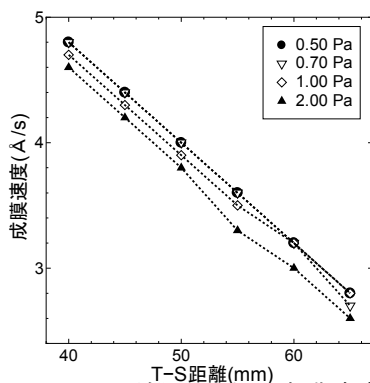


図 1. T-S 距離に対する成膜速度

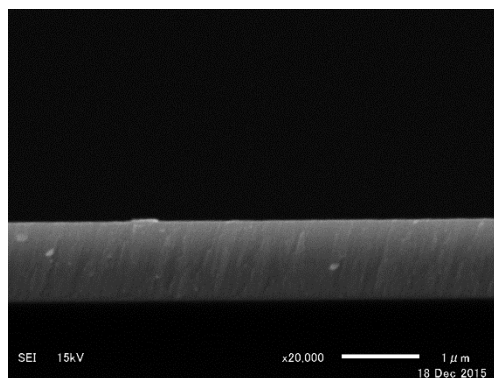


図 2. NEG 膜の断面 (100 W, 3.00 Pa Edge)