

金属ターゲットに形成されるエロージョントラック形状の時間発展

薄膜・表面物性研究室 門井 裕樹

S111049 Yuuki KADOI

背景と目的

空間中に磁場をかけることで陰極から放出された電子を螺旋運動させ、イオン化効率を向上させる手段をマグネトロンスパッタ法という。マグネトロンスパッタでは、ターゲット上にエロージョントラックと呼ばれる同心円状の溝が形成される。これまでの研究で、エロージョンが進行するとともに、圧力が低い場合はエロージョンの半値幅が長く、また圧力が高い場合は短くなっていくことがわかっている。本研究では圧力のエロージョン形成への影響を詳しく調べ、半値幅とエロージョン体積との相関について調べた。

実験方法

マグネトロンスパッタ装置に Ar ガスを導入し、ガス圧力 0.38, 0.50, 1.00 Pa に設定して、DC 100 W の放電条件で Cu と Al のスパッタを行った。スパッタしてから 2~5 時間ごとにターゲットを取り出し、ハイトゲージを用いて 0.5~2 mm 間隔でエロージョンの形状を計測した。エロージョンプロファイルからピーク深さ、半値幅、また回転対称を仮定して体積を求めた。

結果および考察

Cu のエロージョンプロファイルから得た、ピーク深さに対する体積と半値幅の関係を図 1 に示す。圧力が異なると、半値幅はこれまでの報告と同様の変化をすることが確認できた。一方、圧力のエロージョン体積への影響はあまり大きくなかった。最もエロージョンが進行した、ピーク深さ 4.2 mm 付近では、半値幅の違いが 10~12%あるのに対し、体積は 5~8%程度しか変わっていなかった。この違いは、ピーク形状の特徴によって理解できた。図 2 は最も深く掘れたときのエロージョンプロファイルを、ピークの最深部深さで規格化して得たグラフである。圧力による変化は、エロージョンのピーク位置からターゲット中心にかけての領域で顕著であった。ピークの外側はあまり変化せず、内側だけが変化するため、体積への影響が小さかったと考えられた。

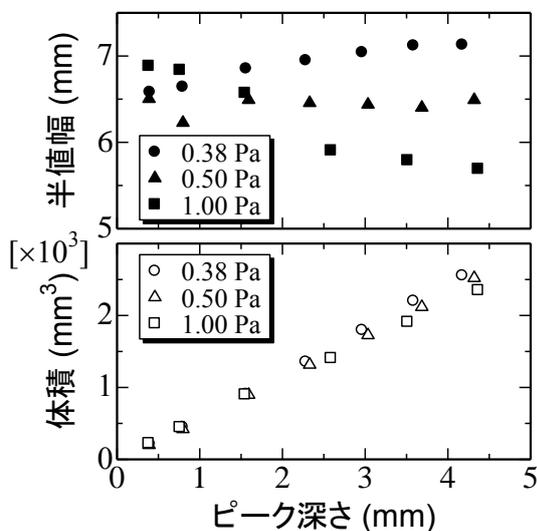


図 1. Cu の体積と半値幅の変化

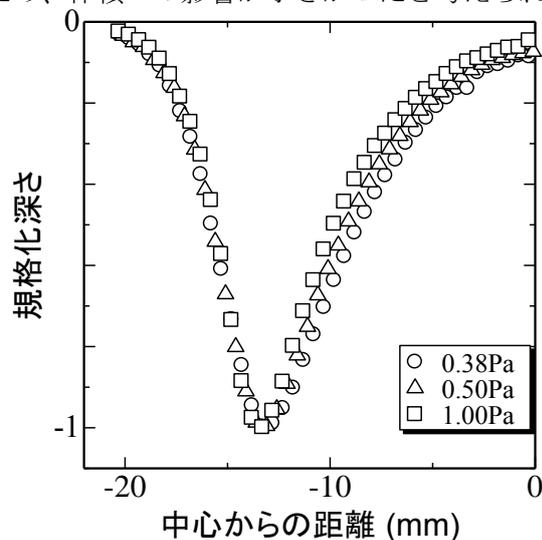


図 2. Cu の規格化エロージョンプロファイル