

## スパッタ粒子のスパッタ回り込み特性の圧力による変化

薄膜・表面物性研究室 佐々木 貴久  
T995033 Takahisa Sasaki

## 背景・目的

薄膜工学では、薄膜の厚さや成膜速度、基板上での膜厚分布が重要になる。ターゲット - 基板間の距離や圧力の変化によって、スパッタされた原子が基板の表面と裏面に付着する量の比は変わってくる。低圧下では原子はガスとあまり衝突せず、基板の表面に多く堆積される。圧力が上がってくると、原子はガスと衝突し、裏面へ回り込むようになってくる。さらに高圧になると、原子はターゲットを出てすぐに拡散的な移動を始めるので、裏面への到達割合は減少する。本研究では Al、Cu、Mo をターゲットとした DC マグネトロンスパッタリング水晶振動子型の膜厚モニターを基板ホルダの表面と裏面に設置し、ターゲット - 基板間の距離 (T-S 距離) を変えながら製膜速度の比率を測定した。

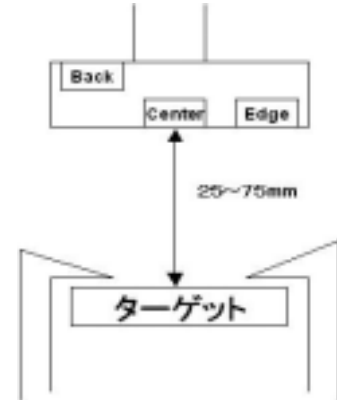


図1 スパッタ装置と膜厚モニター

## 実験

ターゲットを Al、Cu、Mo、放電ガスを Ar として、DC マグネトロンスパッタリングを行った。放電電力を 50 W とし、チャンバー内の Ar ガス圧力は 0.4 ~ 16 Pa の範囲で変化させた。水晶振動子を基板の表面 (Center と Edge) と裏面 (Back) にそれぞれ 3 箇所設置し、ターゲット - 基板間距離 38 mm と 58 mm の 2 箇所成膜速度を測定した。

## 結果・考察

Center・Edge・Back の 3 箇所のうち Edge と Back に注目した。T-S 距離が大きいと、成膜速度比 (Back/Edge) も大きくなる傾向が見られた。また、Mo における成膜速度比が中圧下 (1 ~ 2 Pa 付近) において他の 2 元素 (Al、Cu) に比べて高くなっているのがわかった。一般に重い元素は放電ガスとの衝突によって向きが変わりにくく、減速も小さくなる。このため熱中性化が (ターゲットを起点として) 遠方で起きていることになり、ターゲットから飛び出した原子は遠くまで運ばれてから拡散移動を開始する。Mo の質量は放電ガスである Ar の質量の 2.4 倍と重いので、Ar 原子との衝突による拡散が基板ホルダ付近で起こり、多量の Mo 原子が裏面へ回り込んだと考えられる。

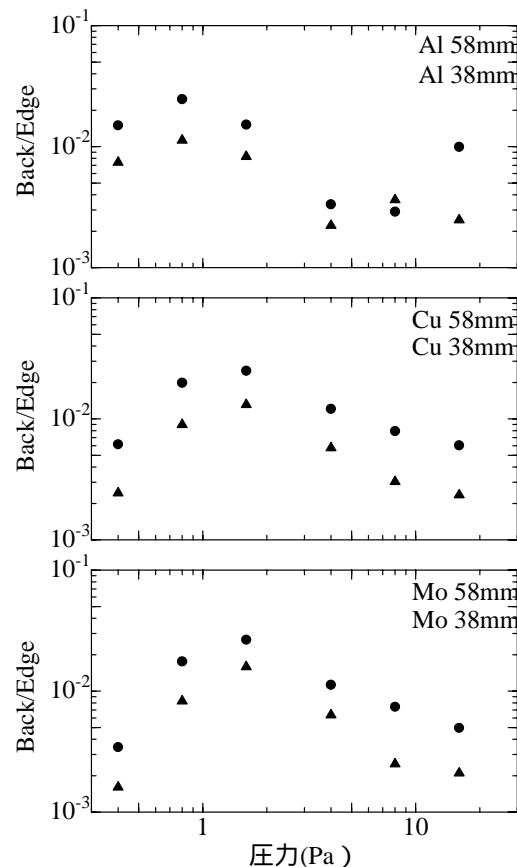


図2 成膜速度の Back/Edge 比