

ターゲット有効利用のための様々な形状の磁化プラズマ生成と評価 Production and evaluation of RF magnetized plasma for target uniform utilization

○大津 康德¹、鶴田 昇平¹、井手 翼¹、田原 竜夫²、秋山 守人²

(1. 佐大院工、2. 産総研九州)

○Y. Ohtsu¹, S. Tsuruta¹, T. Ide¹, T. Tabaru², M. Akiyama²

(1.Saga Univ., 2.AIST Kyushu)

E-mail: ohtsuy@cc.saga-u.ac.jp

半導体デバイス、液晶ディスプレイ、太陽電池パネル等の製造工程において、金属薄膜や酸化物薄膜（透明導電膜）などが利用されている。それら薄膜合成にはマグネトロンスパッタ法が広く用いられている。しかしながら、磁石の配置により、ドーナツ状に高密度プラズマが発生し、ターゲットが不均一に浸食される。一般的にマグネトロンスパッタ法では、その利用率が20~30% [1]のものが多く、極めて低い値である。透明導電膜などのターゲット材料にはインジウムなどのレアメタルが含まれているため、その利用率を上げることはコストの削減につながる。先行研究として、中心軸を外した位置に磁石を配置し、それを回転させる方法が提案されている[2]。

本研究では、ターゲット有効利用を目的として、線状やレーストラック状のプラズマを生成し、それらを回転させることにより、ターゲット表面を均一にスパッタする製膜装置の開発を行っている。

長方形と矩形のラバー磁石（ネオマグ製）を使用し、レーストラック型にマグネトロンプラズマを発生させた。プラズマのサイズは、おおよそ幅 6.4 mm、全周長 154mm であった。イオン飽和電流分布は、レーストラック型の発光分布とほぼ一致していた。ラバー磁石を角速度 40 ~ 80 rpm で回転させ、銅ターゲット(直径 100mm)をスパッタさせた。図 1 に、銅ターゲット浸食深さの半径方向分布を示す。ここで、実験条件は RF 電力 40 W、Ar ガス圧力 2 Pa、スパッタ時間 4 hour とした。図 1 に示すように、浸食分布の形状は、角速度に依存しないことがわかる。また、浸食深さは中心部が大きく、そこから離れるにしたがって単調に減少している。この場合、ターゲット利用率は、ほぼ 70% であり、従来のマグネトロンスパッタ [1] に比べて 2 倍以上高い結果である。その他、線状プラズマについての実験結果は、講演当日にて発表予定である。

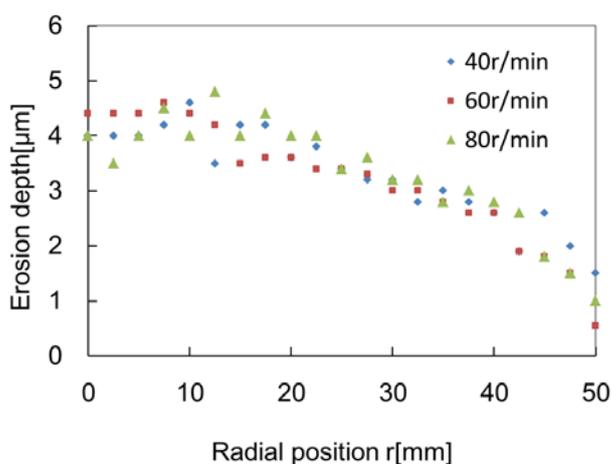


図 1. 銅ターゲットの浸食分布

[1] 小島：「現場のスパッタリング薄膜 Q&A」日刊工業新聞社（2008）.

[2] T. Iseki :Vacuum **84** (2010)339.