

スパッタ／イオン照射複合プロセスにおける Ar イオンエネルギー測定

Measurement of Ar ion energy in combining an ion irradiation and a sputtering deposition

金沢工大, ものづくり研 ○江尻雅成, 宮山太郎, 池永訓昭, 岸陽一, 矢島善次郎, 作道訓之

Kanazawa Institute of Technology, Research Laboratory for Integrated Technology Systems

○Masanari Ejiri, Taro Miyayama, Noriaki Ikenaga, Yoichi Kishi, Zenjiro Yajima, Noriyuki Sakudo

E-mail: n-ikenaga@neptune.kanazawa-it.ac.jp

【はじめに】フィルム上に TiNi 系形状記憶合金薄膜(TiNi 合金薄膜)を直接合成したアクチュエータの開発を行なっている。従来の作製方法では結晶化のため熱処理(450[°C]以上)を行う必要があり、融点の低い材料上への直接合成が困難であった。これまでの研究で、スパッタ／イオン照射複合プロセスを用いて、基板温度 200[°C]での TiNi 合金薄膜の結晶化を確認しており、この時プラズマパラメータが結晶化に必要なイオン照射条件に影響を与えていることが分かっている[1]。今回、四重極質量分析器(QMS)と静電型エネルギーフィルタを用いて Ar プラズマ中の Ar イオンのエネルギー測定を行い、低温合成技術におけるイオンエネルギーと低温結晶化の相関関係を明らかにする。

【実験内容】QMS の先端に自作した静電型エネルギーフィルタを設置し(図 1)、リターディング法を用いて、リターディング電極に 0~50[V]印加した時の Ar イオンエネルギーを測定した。この時 Ar プラズマ生成電力は 50[W]、200[W]とした。

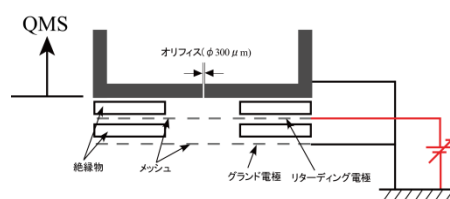


図1 自作した静電型エネルギーフィルタ

【実験結果・考察】図2にリターディング法による Ar イオンエネルギーの測定結果を示す。グラフから 50[W]では 15[V]、200[W]では 35[V]で Ar イオンが QMS に検出されなくなった。このことから、Ar イオンエネルギーは ICP 生成電力によって異なることを実測できた。測定した Ar イオンエネルギーの最大値の差は、プラズマポテンシャル(V_p)の差と一致することを確認した。

【まとめ】今回自作した静電型エネルギーフィルタを用いて Ar イオンエネルギーの直接測定には至らなかったものの、その最大値を測定することが可能であるとわかった。測定した Ar イオンエネルギーの最大値の差は V_p の差と一致することを確認し、その有用性も確認した。これによって TiNi 合金薄膜の低温合成における Ar イオンエネルギーと結晶化との相関関係を明らかにできることが期待される。

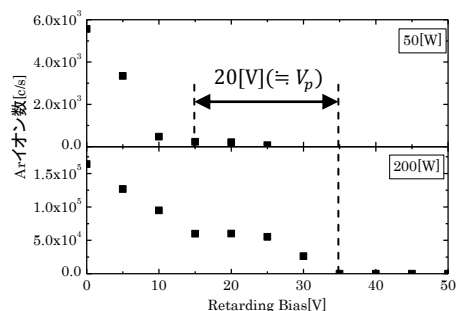


図2 リターディング電圧と Ar イオン計測数の関係

【参考文献】[1]宮山 倉地 池永 矢島 岸 作道 平成
23 年度応用物理学会全国大会 講演予稿集 (2011) 1a-ZC-19