

デュアルカソードバイポーラ大電力パルススパッタ装置における プラズマ電位制御

○前田 直彦¹, モハメッド シュルズ ミヤ¹, 中野 武雄^{1*}

¹成蹊大学大学院理工学研究科

Plasma potential control with dual cathode bipolar high-power pulsed magnetron sputtering apparatus

○Naohiko Maeda¹, Md. Suruz Mian¹, and Takeo Nakano^{1*}

¹Graduate School of Science and Technology, Seikei University

1. 緒言

大電力パルススパッタ装置による薄膜形成は基板への入射エネルギーが高く、また粒子の入射直進性がよい。我々は正電位の電極を追加してプラズマ電位を上昇させることで、粒子への入射直進性の向上に成功した⁽¹⁾。ただしこの追加電極の冷却に課題を残していた。本研究では2つのカソードを使用し、半周期違いで交互にパルス駆動させ、パルス OFF 期の正電圧印加によるプラズマ電位上昇と、電極の冷却を同時に実現したいと考えている。今回は両方のカソードをパルス駆動させ、パルス OFF 期に正電圧を加えた場合のプラズマ電位を測定した。正電圧印加によってプラズマ電位が上昇するか、それぞれの電極が陽極として機能しているか、検証を行った。

2. 実験方法

Fig. 1 のような装置に Ar ガス流量 10 sccm を導入して圧力 5.0 Pa とし、カソード L, R のパルス電圧印加タイミングを半周期ずらして放電を行った。パルス周波数 200 Hz、パルス幅 500 μ s (duty 比 10%)、時間平均電力 70 W とした。さらに、パルス OFF 期に、正バイアス電圧 V_b として 0 ~ +70 V を両方のターゲットに印加した。これによりパルス ON で片側のターゲットに負電圧が印加されるとき、対向極には正電圧が印加されているため、全時間においてプラズマ電位の上昇が期待される。このときのプラズマの状態をパルス ON から 100 ~ 700 μ s 時点でプローブ測定した。

3. 結果と考察

Cathode L がパルス放電中のプラズマ電位 V_p の時間変化を、Fig. 2 に示す。 $V_b > +30$ V 以上でプラズマ電

位の上昇が確認された。パルス ON 期（負電圧印加）からパルス OFF 期（正電圧印加）に切り替わる 600 μ s 以降ではプローブ曲線に乱れが生じたため V_p を得られなかったが、パルス ON 期に対向極が陽極として機能していることを確認できた。

講演ではプラズマ電位上昇の影響による膜質変化を検証するために、 V_b を変更して作製した金属膜試料表面形態を観察した結果を報告する。

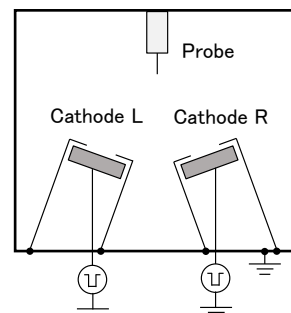


Fig. 1. 装置概要図

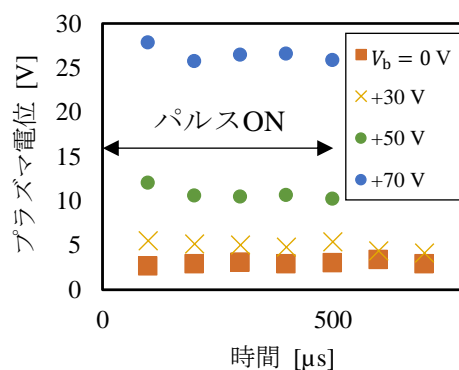


Fig. 2. プラズマ電位測定結果

文 献

1) T. Nakano, T. Umahashi, S. Baba, Jpn. J. Appl. Phys., **53**, 028001 (2014).

*E-mail: nakano@st.seikei.ac.jp