

高周波イオン源による金属正イオン生成 Metal Positive Ion Production by a RF Ion Source

吉岡 健太郎, 粕谷 俊郎, 和田 元
K. Yoshioka, T. Kasuya and M. Wada

同志社大学大学院理工学研究科
Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

1. 研究概要

これまで全周囲ターゲットを用いた Al^+ 生成, 平板マグネトロン構造を用いた Cu^+ , Cu^- 生成を行ってきた. 本研究においてはAl平板ターゲットを高周波放電中でマグネトロンスパッタリングすることにより, Al^+ の生成を試みる. 平板スパッタ型イオン源においてはプラズマ中の電子との衝突によってスパッタ粒子がイオン化される. スパッタリングターゲット表面では, プラズマイオンの一部がターゲット中に蓄積される. プラズマ粒子の蓄積量が大きくなると, スパッタ収率が上昇し, 金属イオン密度の上昇が期待される. 放電ガスにArを用いて, ArがAlターゲットに蓄積したときの Al^+ ビーム電流量の変化を調査する.

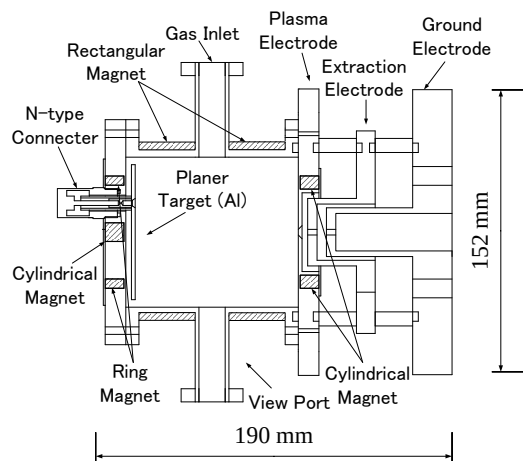


Fig. 1. Schematic diagram of the ion source.

2. 実験装置

Fig. 1 に示したイオン源は内径 80 mm, 高さ 90 mm であり, 上部フランジに設置されたターゲットに直接 13.56 MHz の高周波電力を印加する. また, 永久磁石を用いることでターゲット後方には平面マグネトロン磁場を, チャンバー側面にはカusp磁場をそれぞれ形成している. 次にビーム引き出し実験の測定系統図を Fig. 2 に示す. 引き出されるビームは質量分離器でイオン種を分離した

後, 最下流部のファラデーカップで測定する. また, 引き出し直後に設置されている可動式のファラデーカップを用いて, ビームプロファイル及び総電流量の測定が可能である.

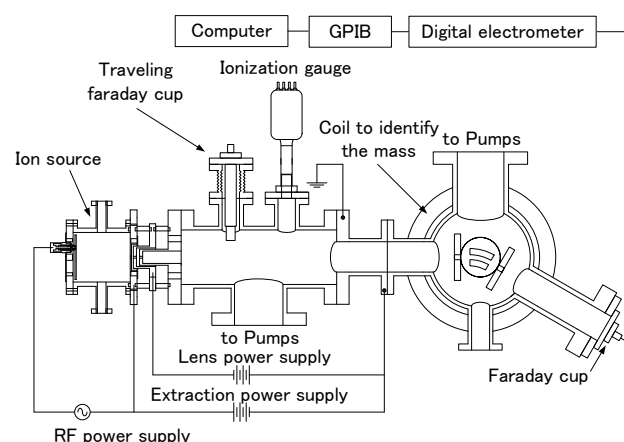


Fig. 2. Schematic diagram of the experimental set up.

3. 実験初期結果

Fig. 3 にイオンビームの質量スペクトルの一例を示す. 実験条件はガス圧 2.8 Pa, RF 電力 300 W, 引出し電圧 4.0 kV である. Al^+ と Ar^+ の存在を示すピークが確認できる. また, ターゲットの加熱が問題で運転寿命が短いという問題があり, 長時間運転を行うとターゲットに穴が開いてしまう. 実際に質量スペクトル取得後にターゲットに穴が開いていたため, 不純物のスペクトルが現れた. 今後, ターゲットの熱問題を解決し, Al^+ ピーク値が上昇するか確認する予定である.

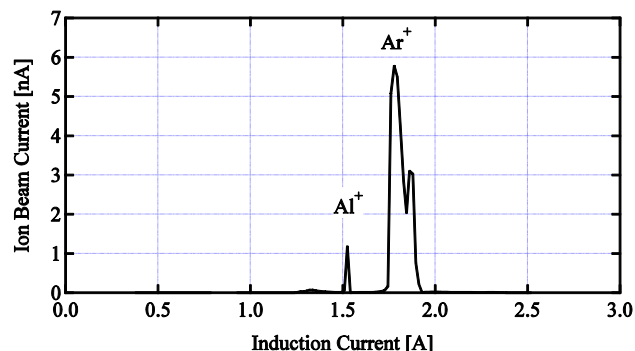


Fig. 3. Typical mass spectrum of the ion beam.