

デスクトップ型 ECR イオン源用ウィーンフィルタの分解能向上

Resolution improvement of Wien filter for desktop-sized ECR ion source

富山高専¹, 大島商船高専², 立山マシン³, 阪大院工⁴

°(B)鶴山 博也¹, 浅地 豊久¹, 中村 翼², 人母 岳³, 加藤 裕史⁴

NIT, Toyama Coll.¹, NIT, Oshima Coll.², Tateyama Machine Co.³, Osaka Univ.⁴,

°Hiroya Uyama¹, Toyohisa Asaji¹, Tsubasa Nakamura², Takeshi Hitobo³, Yushi Kato⁴

E-mail: h1812104@mailg.nc-toyama.ac.jp

近年、自動車に搭載されるパワー半導体の製造は半導体メーカーから自動車メーカーの自社製造へと転換しようとしている。その動きに伴い、自動車工場の限られたスペースに設置できる小型イオン注入機の開発が求められている。従来のイオン注入機は、主に 1 価のイオンを利用するものであったため装置が大型・高価であった。本研究室では電子サイクロトロン共鳴 (Electron Cyclotron Resonance, ECR) イオン源により多価イオンを生成し利用することで、装置全体を小型化したイオンビーム装置の開発を行なっている (Fig. 1)。小型イオン源は、長さ 150 mm, 直径 42.7 mm のプラズマチャンバーと、Minimum- B 磁場を生成する 6 極磁石およびチャンバー両端に取り付けた擬似リングマグネットで構成されている。永久磁石のみで磁場を生成することで、イオン源の小型化とランニングコストの削減を図った。マイクロ波源には市販の出力 10 W, 発振周波数が 1.2~1.3 GHz の無線機を採用した。

また、イオンビーム装置にはイオンを質量電荷比で分離する質量分析器が必要である。一般的には扇形質量分析器が用いられるが、装置全体の小型化に適したウィーンフィルタを採用した。Fig. 2 にウィーンフィルタを用いたアルゴンイオンビームの質量分離実験の結果を示す。この結果から、小型イオン源で多価イオンが生成されており、それをウィーンフィルタで 2 価まで質量分離できていることが分かった。しかしながら、質量分離分解能の改善が必要である。具体的には、質量分離前にイオンビームに電場を与えて偏向させ、運動エネルギーの揃ったイオンビームをウィーンフィルタに導入することで分解能向上を図る。発表ではその結果も含めて報告する。謝辞：本研究の一部は基盤研究 (C) 17K06101 の助成を受けて行われた。

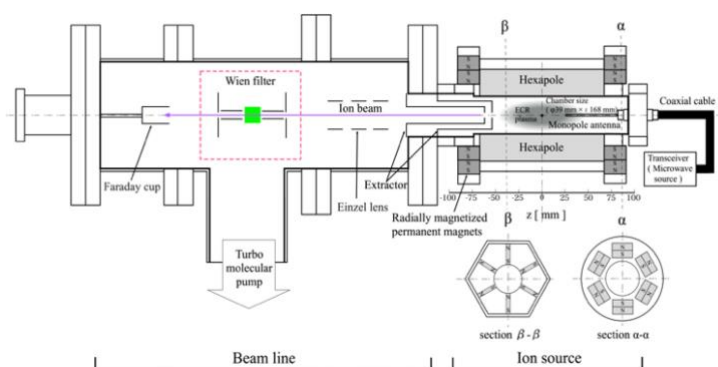


Fig. 1 Desktop-sized ECR ion source

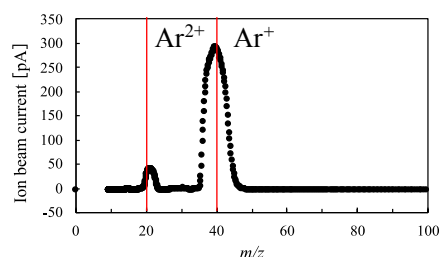


Fig. 2 Mass separation with Wien filter