

炭素分子イオン源から引き出されるイオンビーム空間分布の測定

Measurement of Ion Beam Spatial Distribution Extracted from a Carbon Molecular Ion Source

安藝 基¹, 今村 勇太², 富田 健介¹, 宮本 直樹², 和田 元²

Hajime Aki¹, Yuta Imamura², Kensuke Tomita¹, Naoki Miyamoto² and Motoi Wada²

¹同志社大学理工学部 ²同志社大学大学院理工学研究科

¹Faculty of Science and Engineering, Doshisha University

²Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

1. 研究概要

多原子分子イオンビームのイオン種及びビーム電流値を制御できる可能性から、イオン源プラズマ中でクラスター生成・イオン化する方法を検討している。そこで、Fig. 1 に示すデュオプラズマトロン型イオン源を設計製作し、炭素ホローカソードプラズマによる炭素分子イオン生成を調査している。

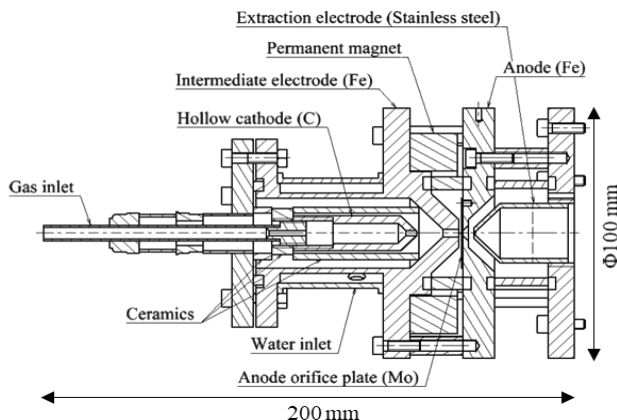


Fig. 1. A schematic diagram of the duoplasmatron type ion source with the hollow cathode.

2. 実験装置

実験系の概略図を Fig. 2 に示す。高さ 200 mm、直径 100 mm の小型デュオプラズマトロン型イオン源は、排気能力 750 l/s の TMP で真空排気されたチャンバーに取り付けられる。プラズマは、内径 8 mm、ガス噴出部が直径 2 mm、先端角度 45° の炭素ホローカソードと中心孔径 0.5 mm の陽極間で維持され、直径 3 mm、長さ 6 mm の中間電極中心孔における約 4 kG の磁力によって圧縮し、高密度化される。今回試験したデュオプラズマトロン型イオン源は、90 W 以上の大放電電力下や十分にイオン源を冷却していない条件下での実験において、引き出し電極間での直接放電が生じ、イオン源の運転が制限された。イオン源から引き出されたイオンビームを、引き出し電極孔から約 140

mm 後方に設置されている開口部 1×24 mm の可動式のファラデーカップによって電流値として検出することで、ビーム引き出し領域のイオンシース形状の検討及びイオン源評価を行う。

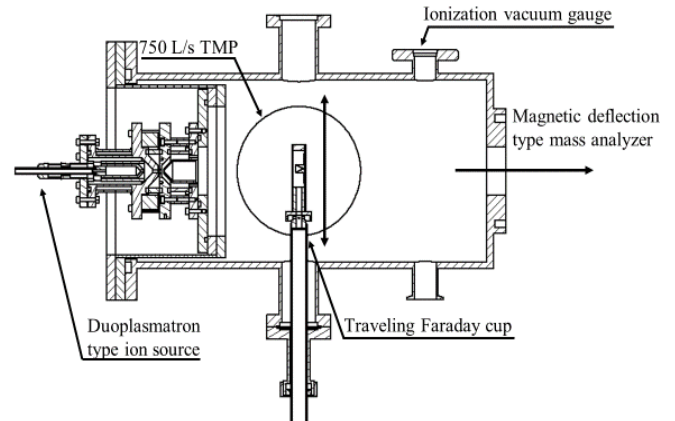


Fig. 2. A schematic diagram of the experimental set up.

3. 実験結果

イオン源から引き出されたイオンビーム電流の空間分布を Fig. 3 に示す。引き出し電圧を増加させるに従い、イオンビーム中心の電流密度は大きく増加し、それに伴いビーム電流分布の半値幅は小さくなる結果が得られた。現在、詳細なイオンビームの空間分布の変化と、引き出しパラメータとの相関を調査中である。

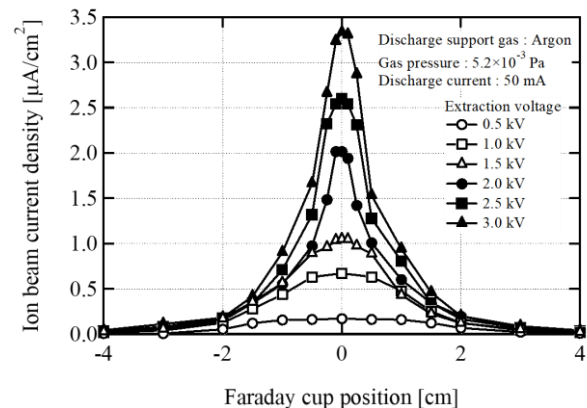


Fig. 3. Ion beam current spatial distribution extracted from the ion source for various extraction voltages.