

## 低周波交流放電からの水素負イオンビーム引き出し

### Negative Hydrogen Ion Beam Extraction from a Low Frequency AC Discharge

同志社大学 山本 瞬, 岡野 祐樹, 宮本 直樹, 粕谷 俊郎, 和田 元

Doshisha Univ., S. Yamamoto, Y. Okano, N. Miyamoto, T. Kasuya, M. Wada

E-mail: bul2092@doshisha.ac.jp

熱陰極放電は構造が簡単で高いイオンの生成効率が得られる, 安定かつ均一なイオンビーム電流を引き出せるといった利点がある. しかし, プラズマ中の熱陰極には損耗が生じるため, 有限な寿命という大きな問題を抱えている. これまで熱陰極イオン源の寿命向上を目的として様々な研究開発が行われてきた. 最近ではフィラメント熱陰極を通常の直流電力で加熱した際にフィラメントに生じる局所的な損傷を, 低周波交流電力でフィラメントを加熱することによって解消し, その結果同一放電条件で約 1.4 倍の寿命を確認するに至っている. 本研究では, 交流加熱陰極を用いた水素負イオン源のビーム引出特性を調査する.

本研究では軸磁場中でプラズマを生成するイオン注入装置用イオン源として開発されたバーナス型イオン源を改造して実験を行った. 実験装置の概略図を Fig.1 に示す. イオン源が設置される真空容器は内径 200 mm, 長さ 400 mm の円筒形である. プラズマが生成されるアークチャンバ内部寸法は  $90 \times 36 \times 28$  mm<sup>3</sup> で材質はモリブデンである. 熱陰極には長さ 30 mm, 直径 0.3 mm のヘアピン型のタングステンフィラメントを用いる. アークチャンバの概略図を Fig. 1 に示す. 図のようにプラズマ電極を設置し, ビーム引き出し時の電子電流の抑制, 負イオン量の最適化を行う.

Fig.2 のプラズマ電極にバイアスかけた際に引き出される水素負イオン量のグラフを示す. このグラフからバイアスが約 3V 付近において水素負イオン量が多いことが分かる. 現在 Langmuir probe を用いてバイアス印加時のプラズマパラメータを測定中であり, 引き出される水素負イオン量が増加した理由を調査している.

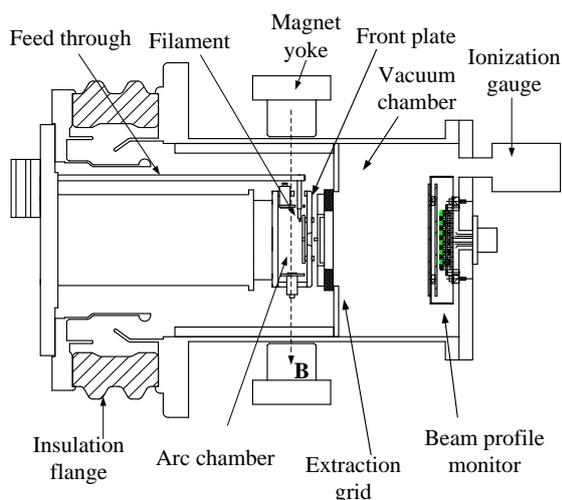


Fig.1 .Schematic diagram of the experimental setup.

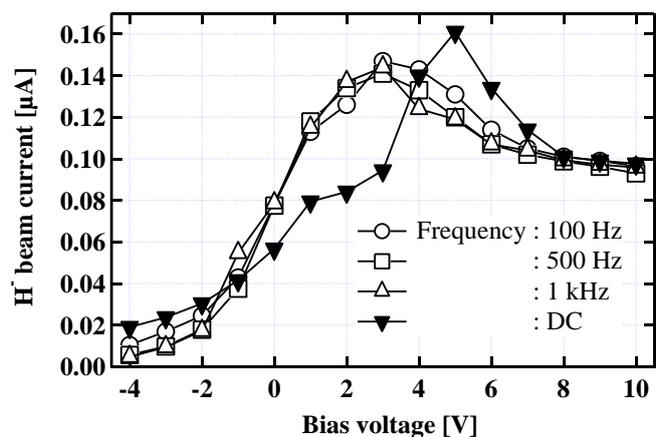


Fig.2. H<sup>-</sup> beam current as a function of bias voltage for various frequency.