

電子ビーム源への電子供給を目的とした
 ホローカソードプラズマ内のパラメータ測定
**Measurement of plasma parameters inside a hollow cathode discharge
 for supply of electrons to the electron beam source**

中村耀⁽¹⁾, 井野陽介⁽¹⁾, 加藤雅之⁽¹⁾, 清水尚輝⁽¹⁾, 中嶋杏奈⁽¹⁾, 渡部政行⁽²⁾
 Hikaru Nakamura⁽¹⁾, Yosuke Ino⁽¹⁾, Masayuki Kato⁽¹⁾,
 Naoki Shimizu⁽¹⁾, Anna Nakajima⁽¹⁾, Masayuki Watanabe⁽²⁾

(1) 日本大学大学院理工学研究科量子理工学専攻, (2) 日本大学量子科学研究所
 (1) Graduate School of Science and Technology, Nihon University,
 (2) Institute of Quantum Science, Nihon University

1. 研究の背景および目的

電子ビームは基礎的な研究分野から工業的な応用分野まで幅広く利用されている科学技術の一つである。電子ビーム発生装置において、電子の発生・供給にはLaB₆、CeB₆等の熱陰極を用いた熱電子放出が一般的に用いられている。しかしながら、大量の電子を生成する電子源として、電子の生成能力の向上や耐久性の向上などといった課題が残る。これらを解決するため、本研究ではホローカソードプラズマ中の電子を利用した電子ビーム源の開発を行っている。

2. 実験装置

実験で使用するプラズマ生成部及び電子ビーム形成部の概略をFig.1に示す。ホローカソードとメッシュ状のアノード間で放電を形成し、引出電極を用いて電子を引き出し、ファラデーカップで電子を捕獲する。ホローカソード電極の内径はφ10mm、長さは40mm、メッシュとの距離は5mmである。また、メッシュから引出電極までの加速領域直径はφ6mm、加速距離は12mmである。

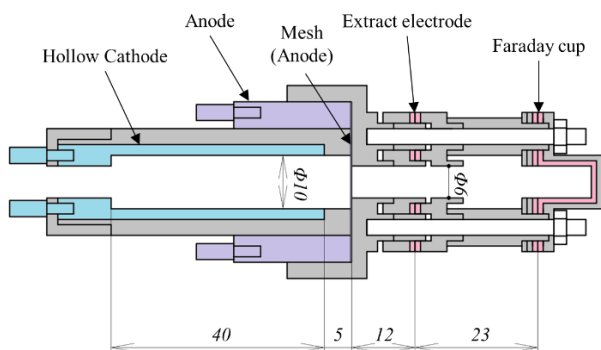


Fig.1 Schematic of the electron beam generator.

3. 報告内容

現在、Fig.2のような電子ビームの形成に成功している。横軸は引出電圧、縦軸は電子ビーム電流、凡例はプラズマへ入力した電力である。以下の結果からプラズマへ入力する電力を増加させることで電子ビーム電流も増加することが確認された。

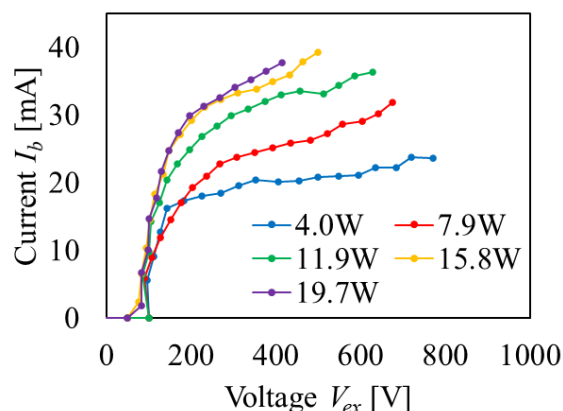


Fig.2 Graph of observed electron beam.

以上の結果からホローカソード内のプラズマの状態が電子ビームの形成に大きく関係していると考え、現在静電プローブを用いてそのプラズマパラメータの測定を行っている。その結果を本講演で報告する。

参考文献

- [1] Efim Oks, Plasma cathode electron source, 2006
- [2] 桜庭一郎, 電子管工学, 1989
- [3] 武田進, 気体放電の基礎, 1993
- [4] 石川順三, 荷電粒子ビーム工学, 2001
- [5] 堤井信力, プラズマ基礎工学, 1995