タンデム静電加速器用小型冷陰極 PIG 負イオン源の開発
（3）放電容器内プラズマ閉じ込め用磁場強度の最適化

Development of a Compact Cold-Cathode PIG Negative-Ion Source for Electrostatic Tandem Accelerators
(3) Optimization of the Magnetic Field Strength for Plasma confinement in the Discharge Chamber

*加藤 優弥[1]，羽倉 尚人[1]，小栗 慶之[2]，近藤 康太郎[2]，福田 一志[3]，林崎 規託[1,2]
[1]都市大原研，[2]東工大原子炉研,[3]東工大技術部

東京都市大原研において構築中の 1.7MV タンデム静電加速器用として冷陰極 PIG 負イオン源を開発中である。ここでは、放電容器内の磁場強度を変えた時のビーム引き出し試験の結果を中心に報告する。

キーワード：タンデム静電加速器、負イオン、冷陰極 PIG イオン源、ビーム電流、磁場強度

1. 緒言 東京都市大原研において、2014 年度より 1.7MV タンデム静電加速器用の小型汎用負イオン源として、東工大原子炉研との共同研究で冷陰極 PIG(Penning Ionization Gauge)負イオン源の開発を進めている。今回は東京都市大におけるイオン源の放電容器内の磁場強度を変えた時のビーム引き出し試験の結果を中心に報告する。

2. 実験体系 図 1 に PIG イオン源本体およびビーム測定系の写真を示す。原料ガスには水素発生器からの水素を用いた。放電容器内の磁場強度は、ネオジム磁石の個数(1 個～5 個)を変えてテスラメータで測定した(図 2)。図 2 の結果を起点として放電容器内の磁場強度の最適化を行う。分析電磁石によりビームを 90 度偏向させた地点でファラデーカップによりビーム電流量の測定を行った。

3. 結果･考察 図 3 にネオジム磁石を 3 個～5 個と変えた時のビーム電流量の測定結果を示す。分析電磁石電流 I_m はファラデーカップでのビーム電流値が最大になるように調整し、引出電圧を変えて測定した。図 3 よりこの条件ではネオジム磁石が 4 個の時極大値を取った。放電容器内の磁場強度は電子の閉じ込めと漏れ磁場によるビームの偏向に影響を及ぼすと推測されるため、今後は磁石を 1 個、2 個と変えた時のビーム電流を測定し、より最適な放電容器内磁場強度を探っていこうと考えている。

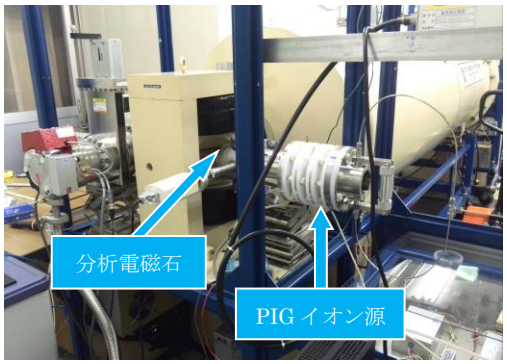


図 1　イオン源とビーム測定系

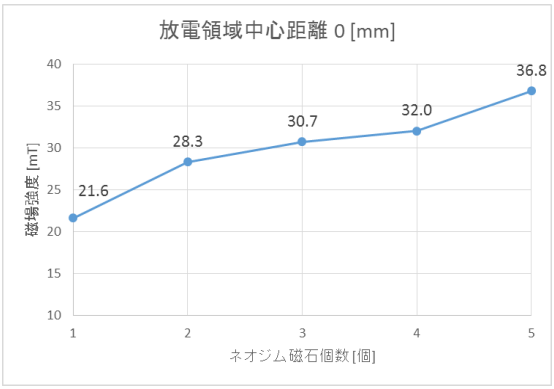


図 2　磁石個数による磁場強度変化

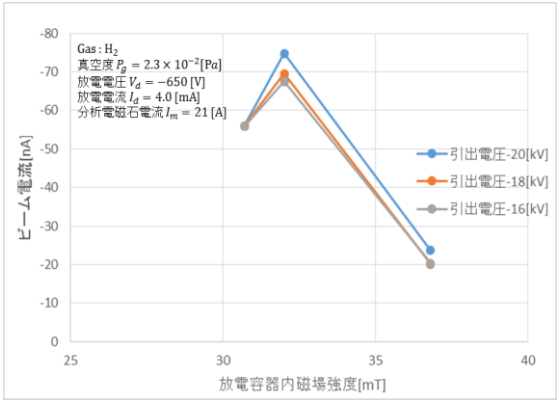


図 3　放電容器内磁場強度とビーム電流の関係

参考文献

小栗慶之, 近藤康太郎, 福田一志, 羽倉尚人 : タンデム加速器用冷陰極 PIG 負イオン源の設計、複合照射実験装置研究報告(Heavy-Ion Accelerator SystemScientic Report2013), 東京工業大学原子炉工学研究所原子科学研究室, 2014/12, pp. 29

*Yuya Kato[1], Naoto Hagura[1], Yoshiyuki Oguri[2] , Kotaro Kondo[2], Hitoshi Fukuda[3], Noriyosu Hayashizaki[1,2]
[1]Tokyo City University., [2]Tokyo Institute of Technology., [3]Technical Department/Tokyo Institute of Technology.