

二次電子放出利用の高速イオンエネルギー回収法における 低ミラー比磁場の効果

Effect of low mirror ratio magnetic field in fast ion energy recovery method using secondary electron emission

栗巣野敦也¹, 中本聡¹, 市村和也¹, 竹野裕正¹, 古山雄一², 谷池晃²
Atsuya KURISUNO¹, Satoshi NAKAMOTO¹, Kazuya ICHIMURA¹, Hiromasa TAKENO¹,
Yuichi FURUYAMA², Akira TANIKE²

¹神戸大工, ²神戸大海事科学

¹Dept. Electrical and Electronic Eng., Kobe Univ., ²Graduate School of Maritime Sci., Kobe Univ.

1 研究内容

D-³He核融合反応では, 生成されるエネルギーの大半は荷電粒子の運動エネルギーであり, 直接エネルギー変換が可能である. 反応で生成される粒子の一つに高速プロトンがあり, これは進行波型直接エネルギー変換器(TWDEC)でエネルギー回収が行われるが[1], 一部のプロトンは回収できない. 回収できないプロトンを金属箔電極列に照射し, 発生する二次電子を捕集することで, 間接的に高速プロトンのエネルギーを回収するSEDEC (Secondary Electron Direct Energy Converter)が提案されている. より多くの二次電子を捕集するため, 磁石で磁場を印加することが必要であるが, ミラー磁場が形成されるため二次電子の回収には繋がっていない. この講演では, 従来よりも磁石のサイズを大きくしてミラー比が1未満になる磁場分布を形成し, ミラー効果を抑制した実験を報告する.

2 実験内容

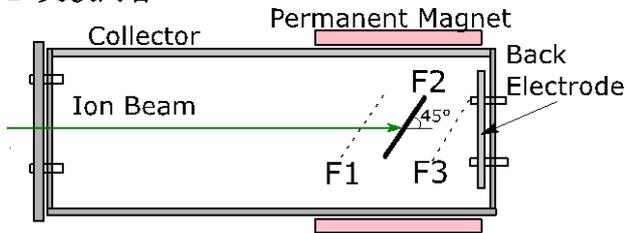


図1 装置概要

図1に実験装置図を示す. 装置は捕集電極, 箔電極, 背後電極, 永久磁石で構成されている. 1枚の箔電極にイオンビームを照射し, 発生した二次電子を捕集電極で回収する. 測定対象以外の電極にバイアス電圧を印加して, バイアス電圧-電流特性を評価する. イオンビームのエネルギーは1.1MeVであり, 箔を透過しないので二次電子放出は箔の前面からのみとなってい

る. 箔は磁石の中央とその前後20mmの3ヶ所に設置でき, それぞれF2, F1, F3とする. 図2は左図がF2, 右図がF1, F3での箔から捕集電極にかけての磁場分布である. この磁場分布の違いによって, F2から発生した二次電子は磁気ミラー効果による反射を受けずに回収することが出来る.

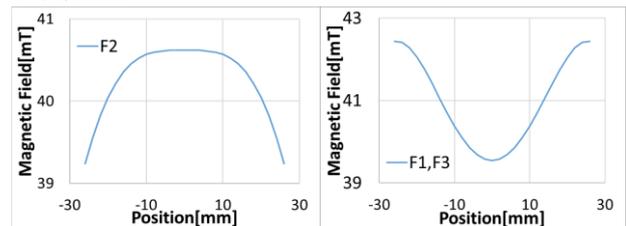


図2 箔の位置による磁場分布の変化

3 測定結果

図3はF1, F2, F3それぞれの位置における捕集電極のバイアス電圧-電流特性である. 電圧-電流特性が囲む第4象限の面積が大きいほど回収可能な電力が大きくなるので, 低ミラー比磁場のF2がF1, F3の時よりも電力回収が出来ていると言える. 結果の詳細については講演で発表する.

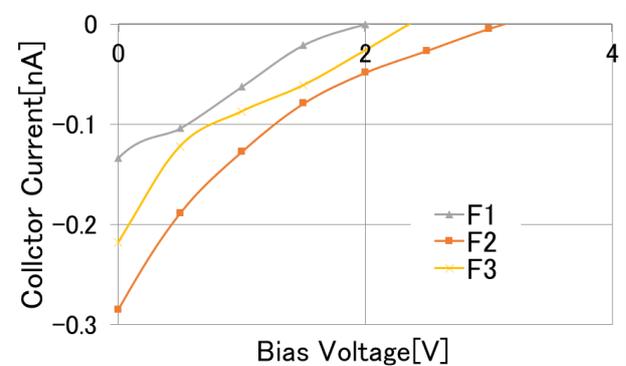


図3 捕集電極の電圧-電流特性

[1] H. Momota, LA-11808-C, Los Alamos Natl. Lab., 8 (1990).