

TPDsheet-Uを用いた非セシウム型負イオン源での磁性体による ビーム引出しへの影響

Effects of magnetic material on beam extraction in Cs-free negative ion source by using TPDsheet-U

神永 啓希^(a)、瀧本 壽来生^(a)、利根川 昭^(a)、佐藤 孝之助^(b)、河村 和孝^(a)
H.Kaminaga^(a), T.Takimoto^(a), A.Tonegawa^(a), K.N. Sato^(b), K.Kwamura^(a)

^(a)東海大学、^(b)東京理科大学

^(a)Toukai University, ^(b)Tokyo University of Science

熱核融合実験炉の中性粒子ビーム入射(NBI)システムは、炉心プラズマの加熱・電流駆動に不可欠な構成要素の一つである。現在、このNBI用の負イオン源として、セシウム(Cs)を用いた表面生成型負イオン源の開発が進められている。しかし、核融合装置の長時間運転では、Cs蒸気量や電極表面温度の制御等、定常的に行うことが困難とされている。そのため、非Cs型負イオン源の開発が急務である。一方、負イオン源の長時間運転では、引き出し電極の熱負荷低減と電力低減の視点から、引き出された電子電流と負イオン電流の比、 $I_{EG}(e)/I_c(H^-)$ を1.0以下に抑制することが求められている。

本研究室では、直線型プラズマ装置TPDsheet-U(図1)を用いて高密度のシートプラズマを生成し、非Cs型負イオン源の開発を行っている。従来までにシートプラズマから、高電流密度の水素負イオンの引き出しに成功している。しかし、引き出された電子電流と負イオン電流の比 $I_{EG}(e)/I_c(H^-)$ が8.0程度であり1.0より大きな値になっている[1]。そこで本研究では、高密度シートプラズマを用いた負イオン源において、負イオンと共に引き出される電子電流を低減させるため、第1引き出し電極(PG)に軟磁性体板(SMP)を設置することで、電子を補足する局所的な湾曲磁場を形成した。(図2)これにより、補足した引き出し電流比 $I_{EG}(e)/I_c(H^-)$ を1.0以下に低減させることを目的とする。

SMPを用いることにより、放電電流50A、ガス圧力0.3Pa、引き出し電圧10kVにおいて、電子電流と負イオン電流の比、 $I_{EG}(e)/I_c(H^-)$ が8.0程度から1程度に減少した。Csを用いない負イオン源において、PGにSMPを設置し引き出し電極近傍に湾曲磁場を形成することやPG電位を制御することは、電子電流の減少と負イオン電流の増加に対し

有効であることを明らかにした。
詳細はポスターで発表する。

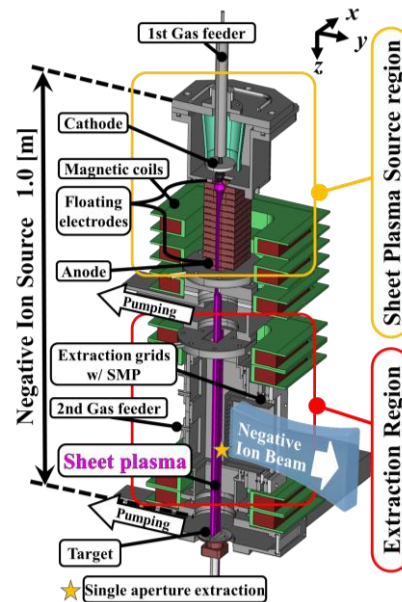


図1. TPDsheet-U 概要図

引出し電極を图中★の箇所に設置した。

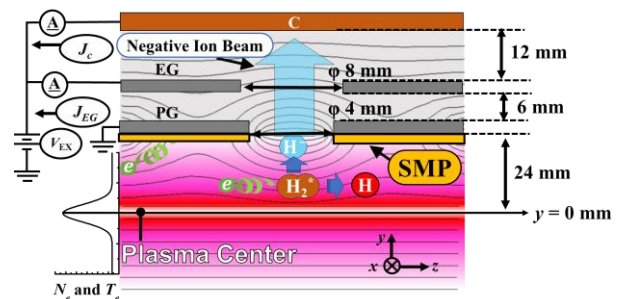


図2. 引出し電極概要図

SMP(黄色)をPG電極下部に設置した。実線は磁力線を示す