

高エネルギーイオン生成法評価のための 直線型プラズマ実験装置における電子密度空間分布 Spatial distribution of electron density in a linear plasma device for evaluation of generating energetic ion

濱田大地, 岡本敦, 藤田隆明, 有本英樹, 佐藤克哉
Daichi HAMADA, Atsushi OKAMOTO, Takaaki FUJITA,
Hideki ARIMOTO, Katsuya SATOU

名大院工
Nagoya Univ.

磁場閉じ込め核融合炉において、DT反応によって発生するアルファ粒子はプラズマを加熱することが期待されている。しかし、アルファ粒子はエネルギーが3.52 MeVで、核融合プラズマの燃料イオンの平均エネルギー約10 keVと比べて非常に大きいため輸送特性がバルクプラズマとは大きく異なる。従って、様々な磁場配位におけるアルファ粒子の閉じ込め特性を別途調査する必要がある。

我々は小型装置への適用が期待される水素吸蔵電極を用いた高エネルギーイオン生成法の開発を行っている。この方法では、プラズマ中に水素吸蔵電極を挿入し、正のバイアスを印加することでできる電子シースにより水素イオンを加速させる。本研究では、高エネルギーイオン生成法の開発のため、磁力線追跡の容易な直線型プラズマ実験装置の立ち上げを行っている。本装置は2014年に東北大学で設計・製作を開始し、2016年に名古屋大学へ移設した。

装置は図1に示すように計測部に向かって磁場強度を弱めた磁気ビーチ配位を持つプラズマ生成部と、一様な磁場配位を持つ計測部から構成される。プラズマ生成には2.45 GHzのマイクロ波を使用する。磁力線によってプラズマ生成部で生成されたプラズマを計測部へ輸送し、高エネルギーイオン生成法の評価実験を行う。

水素吸蔵電極は実験を行う前にコンディショニングを行う必要がある。そのため、コンディショニングチャンバーを真空容器の計測部に設置した(図2)。コンディショニングチャンバーはゲートバルブで真空容器と仕切られており、ゲートバルブを閉めることで電極のコンディショニング中も真空容器の真空を保つことができる。

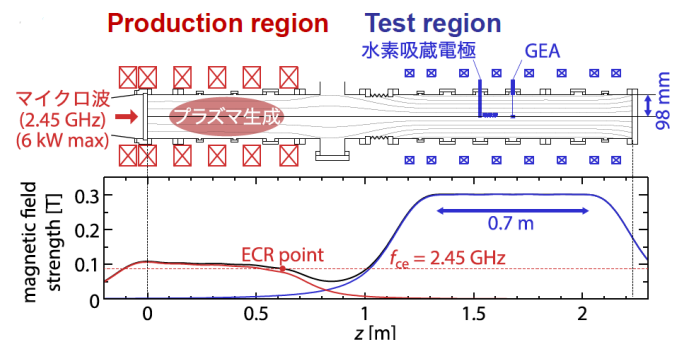


図1 直線型プラズマ実験装置の概念図（整備中の構成要素含む）

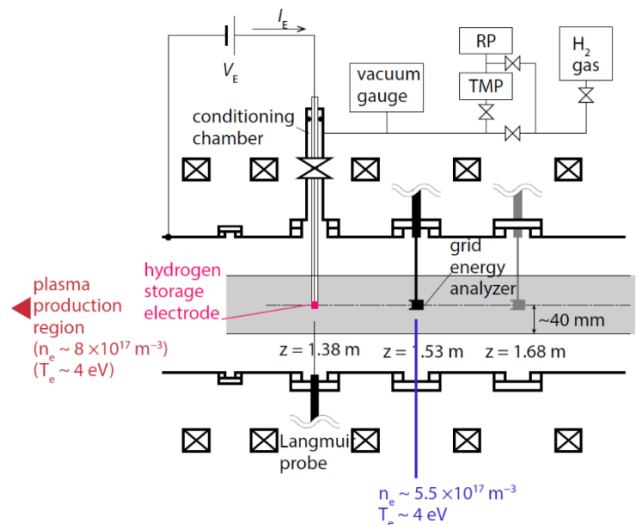


図2 コンディショニングチャンバーの概略図

移設前の予備実験では、生成部に比べて計測部で電子密度が低下していた。生成部で生成されたプラズマが沿磁力線方向に拡散し下流の計測部に至る過程について議論するために今後プラズマ生成実験に移行し、静電プローブ法により生成部と計測部におけるプラズマの径方向電子密度計測を行う計画である。

本研究の一部は科研費補助金(24246152, 26420848)により支援されている。