

直線型装置を用いた非接触プラズマ生成時における不純物輸送に関する研究

飯島貴朗¹, 瀧本壽来生², 利根川昭², 坂本瑞樹¹, 中嶋洋輔¹

¹筑波大学 プラズマ研究センター, ²東海大学大学院 理学研究科 物理学専攻

磁場閉じ込め核融合炉では、不純物混入を抑制し高性能な炉心プラズマを維持するためダイバータ配位が用いられている。ダイバータには炉心プラズマからの熱・粒子が輸送されるため、数十 MW/m² もの熱負荷がかかることになる。その解決手法の一つに、ダイバータプラズマに Ar などの放射損失が比較的高い不純物を導入し、電子温度を低下させ体積再結合によりプラズマをガス化させる非接触プラズマの生成が考えられている。非接触プラズマは磁力線方向に大きな温度勾配を有するため、不純物イオンは熱応力により高温側に逆流してしまう恐れがある。非接触プラズマ状態における不純物イオンの挙動はダイバータの粒子制御の観点から重要となるが、主にシミュレーションによる研究が多く、実験的研究は行われていないのが現状である。本研究の目的は直線型ダイバータ模擬装置 TPD-Sheet IV でデタッチプラズマを生成し、温度勾配の変化に対する不純物-イオンの挙動を実験的に明らかにすることである。実験では、冷却ガスに水素とアルゴンを用いて非接触プラズマを生成し、Langmuir プローブにより電子温度・密度を計測した。アルゴンイオンは分光により観測した。TPD-Sheet IV の概念図を図 1 に、プラズマと計測位置の概念図を図 2 に示す。プローブ計測位置と分光計測位置は図に示す 3 カ所で行い、磁力線方向における温度勾配とアルゴンイオンの挙動を明らかにする。詳細は口頭発表で行う。

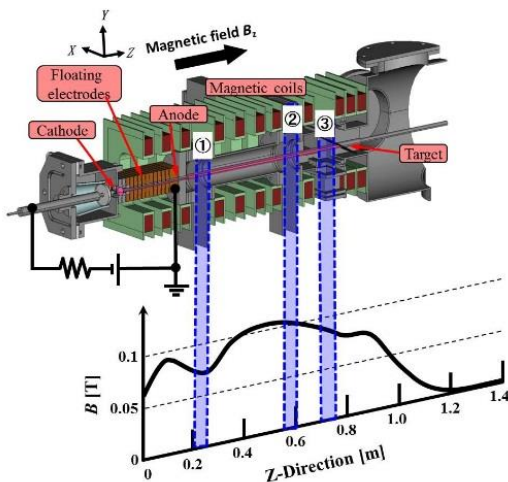


図 1. ダイバータ模擬装置 TPD-SheetIV.

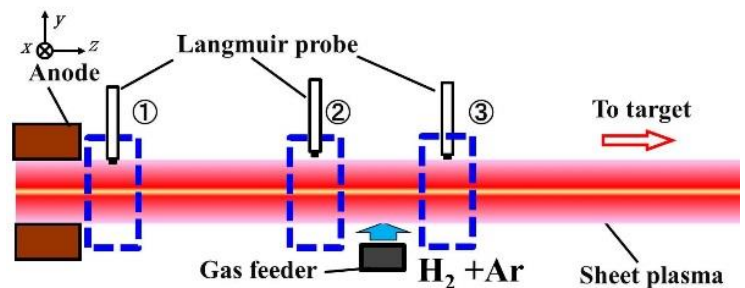


図 2. 計測位置概略図