

GAMMA 10/PDXダイバータ模擬実験における 水素ガス追加供給により形成された非接触プラズマの電子温度・密度計測 Electron temperature and density measurements of detached plasmas formed by additional hydrogen gas injection in divertor simulation experiments of GAMMA 10/PDX

野尻訓平, 坂本瑞樹, 江角 直道, 寺門明紘, 市村和也, 田中裕樹, 成田昂平, 隅田脩平,
ジャンソウォン, 伊能俊太郎, 大久保克朗, 池添竜也, 吉川正志, 中嶋洋輔
K. Nojiri, M. Sakamoto, N. Ezumi, A. Terakado, K. Ichimura, H. Tanaka, K. Narita, S. Sumida,
J. Seowon, S. Ino, K. Okubo, R. Ikezoe, M. Yoshikawa, Y. Nakashima

筑波大学プラズマ研究センター
Plasma Research Center, University of Tsukuba

ダイバータ板への熱負荷の軽減に重要な役割を担う非接触プラズマを安定に制御するためには、非接触プラズマ形成に関わる物理機構の解明が重要である。本研究では、タンデムミラー装置GAMMA 10/PDXのダイバータ模擬モジュール(D-module)内に水素ガスの追加供給を行うことにより形成される非接触プラズマの電子温度・密度の振る舞いを静電プローブを用いて観測した。

D-module内部には図1に示すようにV字型ターゲット板があり、上側ターゲット板上には13個の静電プローブが設置されている。本研究では、D-module内に入射するプラズマに対し水素ガスを追加供給し、静電プローブを用いて電子温度・密度計測を行った。

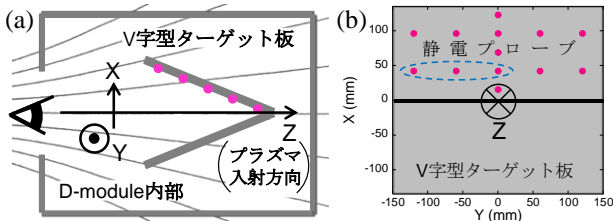


図1. (a)ターゲット板と(b)静電プローブの配置図。

追加供給ガスのプレナム圧を200mbarずつ1000mbarまで増加させたときに、図1-(b)の破線で囲ったX=43mm, Y=0, -60, -120mmに位置する3つの静電プローブで計測した電子温度(T_e)と電子密度(n_e)の変化を図2に示す。0mbarは追加供給無しを表す。それぞれの値は50ms間の平均値を用いた。いずれの計測位置でもプレナム圧400mbar以上では水素ガス圧力の上昇と共に T_e は低下した。一方、 n_e は400mbarまでは上昇するが、更にプレナム圧を上げると圧力上昇と共に減少した。 n_e が増加する領域では供給ガスの電

離や励起により n_e の上昇と T_e の低下が起きていたと考えられる。ただし、圧力が低い場合にはY方向外側で T_e が下がりにくい傾向が見られた。 n_e の減少領域では T_e が5eV以下の値を示しており、再結合による n_e の減少が起きていたと考えられる。このときY方向の n_e は位置によるばらつきが小さくなっており、 n_e の増加時と比べてY方向分布が平坦化していることがわかる。

本講演ではこれらの結果に関して、他の位置のプローブで計測したデータと合わせて得た T_e と n_e の空間分布形状の変化等を用いて議論する。

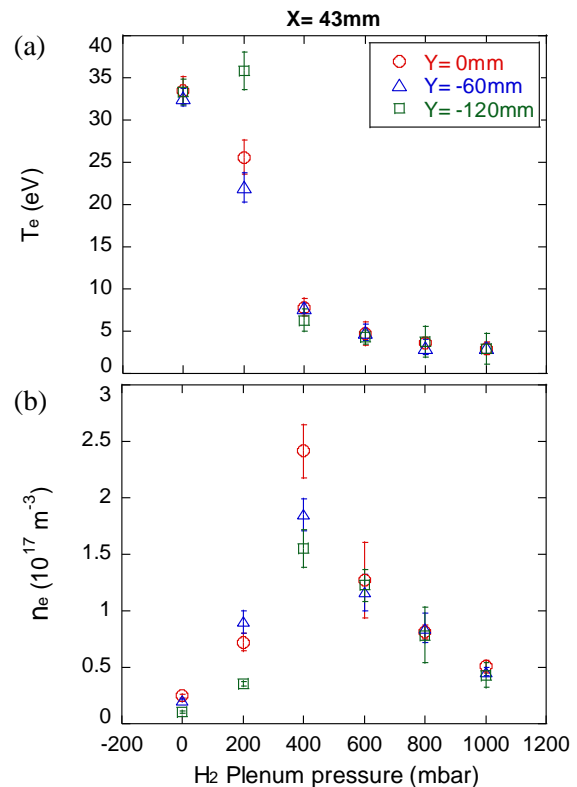


図2. 追加供給した水素ガスのプレナム圧に対する (a)電子温度,(b)電子密度の変化。