

05aE34P

ヘリオトロンJにおける高密度プラズマ生成のための給気制御法の検討

Characteristics of gas fueling for high density plasma production in Heliotron J

野口直樹¹, 水内亨², 小林進二², 大島慎介², Linge Zang¹, 沙夢雨¹, 小田大輔¹, 南貴司², 長崎百伸², 岡田浩之², 山本聡², 釧持尚輝¹, 大谷芳明¹, 笠嶋慶純¹, 佐野匠¹, 原田伴誉¹, 丸山正人¹, 桐本充晃¹, 鈴木文子¹, 程崧明¹, 呂湘浔¹, 安枝樹生¹, 竹内正樹³, 西野信博⁴, 木島滋², 中村祐司², 佐野史道²

Naoki NOGUCHI¹, Tohru MIZUUCHI², Shinji KOBAYASHI³, Linge ZANG¹, et al.

京大エネ科¹, 京大エネ理工², 日本原子力機構³, 広大院工⁴
GSES Kyoto Univ.¹, IAE Kyoto Univ.², JAEA³, GSE Hiroshima Univ.⁴

ヘリオトロンJでは、高強度ガスパフ(HIGP)、超音速分子ビーム入射(SMBI)等の給気制御により高密度プラズマの生成に成功している。しかし、これらの給気制御が高密度プラズマ生成に適しているメカニズムは未解明である。本研究では、これらの給気法のガス放出特性に着目し、通常の場合と比較しながら、HIGPやSMBIのガス放射特性の違い、周辺プラズマに与える影響の違いから、給気制御がプラズマ閉じ込めに与える影響を議論する。

ガス放出パターンの違いを調べるため、高速カメラを用いた計測を試みている。RF放電補助下で真空容器と電極間に電圧を印加しHe-Glow放電を生じさせ、そこにSMBI用テストノズルを通してArガスを入射(典型的SMBI動作条件: プレナム圧2MPa、ノズル開放時間1ms)した。SMBI入射に伴う放電発光の変化を、入射方向に垂直な方向から、撮影速度20000fpsの高速カメラで観測した(図1)。異なる真空容器内He圧力 P_a において、同条件でのSMBIに伴う放出発光強度パターンを図2に示す。図では、各々の条件で発光強度が最大となる時刻の例を示す。高い P_a 条件下では、発光パターンの上下幅が広く観測されており、真空容器内の中性粒子(背景中性粒子)による入射ビームの拡散効果を示唆しており、この手法によるビームパターン計測では、十分低い P_a 条件が必要であることを確認した。

講演では、上述の背景中性粒子による拡散効果に留意しながら、HIGPやSMBI、通常ガスパフによる放出パターンの違いを議論する。

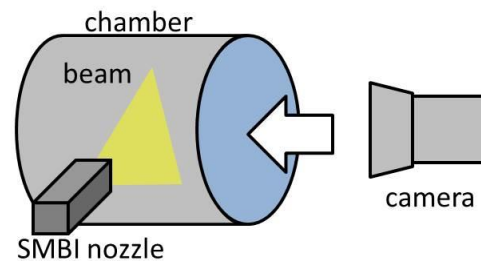
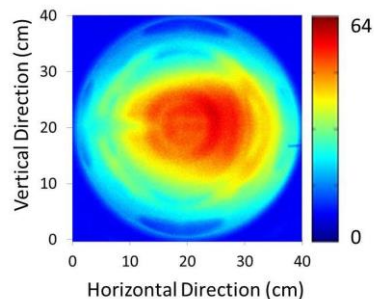
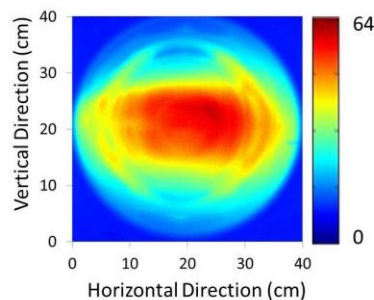


図1 SMBI放射特性計測構成



(a) $P_a = 5.6 \text{ Pa}$, $t = 3.1 \text{ ms}$



(b) $P_a = 2.3 \times 10^{-1} \text{ Pa}$, $t = 2.9 \text{ ms}$

図2 SMBIガス放出発光強度分布