

PANTAにおけるアフターグロー実験 After-Grow Experiment in PANTA

岩崎悠也¹, 稲垣滋^{2,3}, 小菅佑輔^{2,3}, 挾間田一誠¹, 河内裕一¹, 永島芳彦^{2,3}, 佐々木真^{2,3},
山崎広太郎^{2,3}, 金史良¹, 藤澤彰英^{2,3}

Yuya Iwasaki¹, Shigeru Inagaki^{2,3}, Yusuke Kosuga^{2,3}, Kazunobu Hasamada¹, Yuichi Kawachi¹,
Yoshihiko Nagashima^{2,3}, Makoto Sasaki^{2,3}, Kotaro Yamasaki^{2,3}, Fumiyoshi Kin¹,
Akihide Fujisawa^{2,3}

¹九州大学大学院総合理工学府, ²九州大学応用力学研究所, ³極限プラズマ研究連携センター
¹Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University, ²RIAM, Kyushu
University, ³Research Center for Plasma Turbulence, Kyushu University

直線磁化プラズマ実験装置PANTAにて、ヘリコン波パワーを3kW近傍で矩形状にモジュレーションし、プラズマの動的応答を条件平均法により高精度に観測している。これまでの実験結果から異なる径方向位置において、浮動電位は時間的に急峻に変化するのに対し、イオン飽和電流は時間的に滑らかに減少する事が観測された。またイオン飽和電流の減衰時定数は中心領域で短く、周辺領域で長い事が明らかになった[1]。そこで本研究ではイオン飽和電流の成長及び減衰の時間スケールと応答時間の径方向及び軸方向分布について議論する。

PANTAはヘリコン波(3 kW / 7 MHz)を用いてアルゴンプラズマを生成し、直線磁場で閉じ込めている。ヘリコンソースの位置を軸方向位置 $Z = 0$ m とする。プラズマ直径は約100 mm、軸方向磁場 900 G、装置長 4050 mm、ガス圧を0.8 mTorr、中心密度 (n_e) $1 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$ 、中心温度 (T_e) 2.5 eV である。本実験では、軸方向に径方向可動型のプローブを用いてイオン飽和電流又は浮動電位を中心 20 mm から 5 mm 間隔で 60 mm まで測定した。ヘリコン波のパワーは方形波(パルス幅 25 ms、デューティー比 95.0%)であり1回の放電で10回繰り返す。軸方向プローブは、5つの異なる軸方向でプラズマの時間発展を同時に観測する事が出来る(図1)。

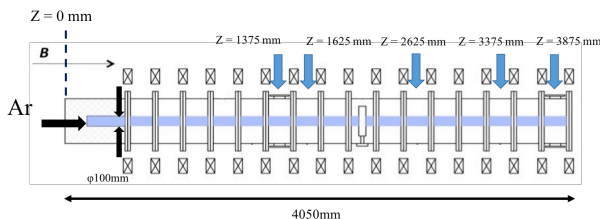


図1 PANTAの概要とプローブ計測ポート

ヘリコン波のパワーがターンオフする時刻を基準に条件付き平均を行った。図2にヘリコンソースがオフし再びオンする際の、径方向位置 $r =$

20 mmにおけるイオン飽和電流の時間発展を軸方向3点で示す。イオン飽和電流の成長には速い時間スケール(8 μsec)と遅い時間スケール(66 μsec)が観測され、この速い時間スケールの領域でプラズマ成長開始時間を評価した。 $Z = 1625\text{mm}$ から順に17 μsec 、20 μsec 、18 μsec でイオン飽和電流の成長開始に数 μsec の差異がある事が観測された。

本発表では、各径方向位置における軸方向別のイオン飽和電流の成長についての詳細を報告する。

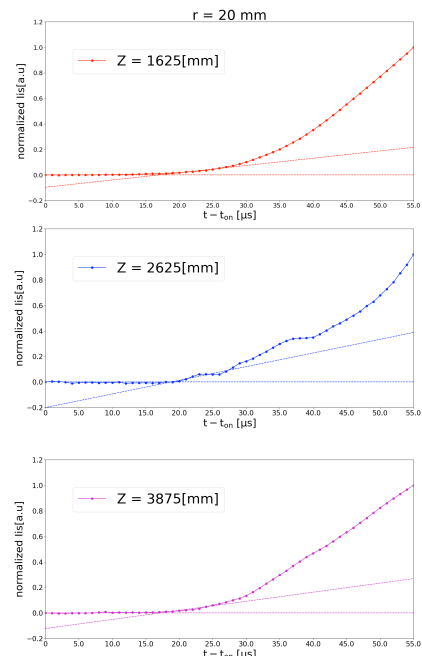


図2 径方向位置 $r = 20\text{mm}$ における軸方向別イオン飽和電流の時間発展

--参考文献--

[1] Y. Iwasaki, et al., Plasma Conference 2017 poster No.23P-06, Himeji (2017)