

6aSQ-3 トーラス系における電子プラズマの長時間閉じ込め

東大新領域, 東大高温プラズマ研究セ^A

齋藤晴彦, 吉田善章, 比村治彦, 森川惇二^A, 深尾正之^A, 中島千博, 若林英紀

Long Time Confinement of Electron Plasmas in a Torus Geometry

Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

The High Temperature Plasma Center^A, The University of Tokyo

H. Saitoh, Z. Yoshida, H. Himura, J. Morikawa^A, M. Fukao^A, C. Nakashima, H. Wakabayashi

トーラス型非中性プラズマトラップ Proto-RT では, トロイダル磁気シヤ-配位における非中性プラズマ閉じ込めの確立を目指した基礎研究が進められている. 直線型閉じ込め装置と比較して, トーラス系では磁力線方向の閉じ込めに静電ポテンシャルを使用せず, 高エネルギー・異符号の荷電粒子の同時閉じ込めが可能である. こうした利点を生かして, プラズマの非中性化により駆動される流れの効果を利用した超高 緩和状態の実現や, また各種の荷電粒子群の閉じ込め等が研究対象となっている.

純トロイダル磁場を使用する従来のトーラス装置と異なり, Proto-RT 装置は, トロイダル磁場コイルに加えて dipole 磁場 (内部導体) と垂直磁場発生用のポロイダルコイルを備え, 磁気面を有する多様な閉じ込め磁場配位を作り出す事ができる. また, プラズマの閉じ込め領域内に外部電場発生用の制御電極を設置しており, これを用いてプラズマのポテンシャル構造制御が可能となっている.

プラズマの中空状の空間電位分布を解消し, $E \times B$ ドリフトによる対向するシヤ-流を抑制するよう磁場配位と制御電極電位の最適化を行った結果, トーラス電子プラズマの閉じ込め特性に改善が見られた. Wall probe を用いた静電揺動の計測と, 内部導体電極を用いた粒子束の測定により, カソードからの電子供給停止後, 最大で約 120msec にわたって装置内に電子が保持されていることが示された. この閉じ込め時間は, 装置の真空度に対応する電子-中性粒子の衝突輸送による拡散時間に達しており, 装置の真空度向上と強磁場化を図る事によって, さらに長時間の閉じ込めが可能になると考えられている.

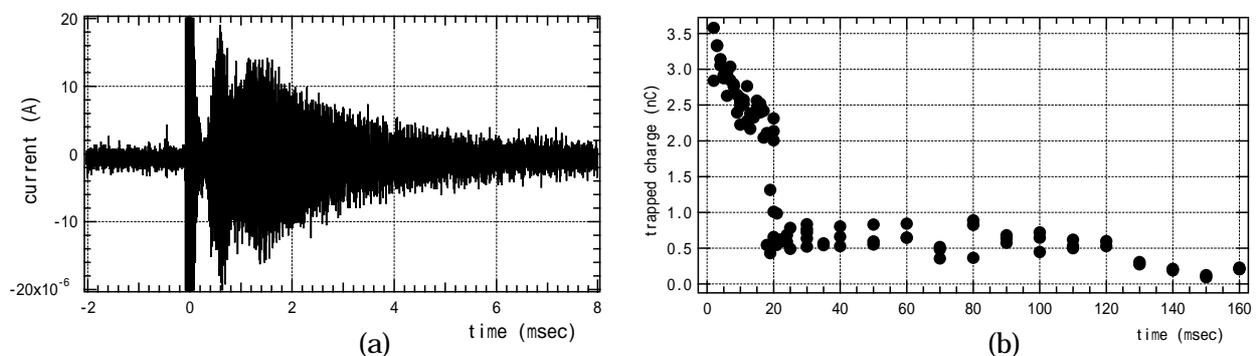


図 Wall probe により計測された (a) 電子プラズマの静電揺動 と (b) 閉じ込め電荷の時間変化.

Dipole 磁場配位, 電子供給 (銃の加速電圧 300V) は $t=-70 \sim 0$ μ sec, 内部導体電極電位 $V=-350$ V. 振動波形が成長する個所で電荷は急減するが, 一部の電子は $t=120$ msec までトラップされている.