

18pRA-3 トーラス非中性プラズマの平衡計算とProto-RTにおける実験的検証

東大新領域, 東大工^A, 東大高温プラズマ研究セ^B

齋藤晴彦, 吉田善章, 比村治彦, 中島千博^A, 深尾正之^B, 森川惇二^B, 大崎秀一

Equilibrium calculation of torus nonneutral plasma and its experimental verification in the Proto-RT device

Graduate School of Frontier Sciences, Graduate School of Engineering^A,
High Temperature Plasma Center^B, The University of Tokyo

H. Saitoh, Z. Yoshida, H. Himura, C. Nakashima^A, M. Fukao^B, J. Morikawa^B, S. Ohsaki

トーラス型非中性プラズマトラップProto-RTでは, トロイダル磁気シャー配位における非中性プラズマ閉じ込め方法の確立を目指した研究が行われている. 磁気シャー配位を形成するために, Proto-RTは内部導体を含む比較的複雑な装置構成を有しており, プラズマの平衡解析を行なう上ではこうした特徴を考慮する必要がある.

内部導体を持つ非中性トーラス装置の一つの特徴として, 鏡像電荷による大きな影響が上げられる. プラズマ内部に位置する導体上の鏡像電荷が作り出すポテンシャルは, 荷電粒子が感じる電場を実効的に抑制するように働き, これによりプラズマの種々の特性を改善できる可能性がある. 図は, 内部導体に印加する静電ポテンシャルの変化に応じた電場の抑制効果の計算結果である. 内部導体にプラズマと逆符号の適切な電位を印加した場合, 鏡像電荷分を含めた正味のポテンシャルが, 空間電荷のみによるポテンシャルの約 10 分の 1 まで下がる事を示している.

また同様の数値計算から, 導体への電位印加によりプラズマと鏡像電荷の分布に変化を与え, 平衡の形状や位置を制御できるという結果が得られている. トロイダル磁気シャー配位において, より望ましい状態のプラズマを生成する上でも, こうした印加電位による外部電場の効果は重要な役割を果たすと考えられる.

このような観点から, 内部導体と中心軸胴体上に設置するプラズマ制御用電極の設計を, エミッシブプローブアレイによる電位分布測定と合わせて進めている.

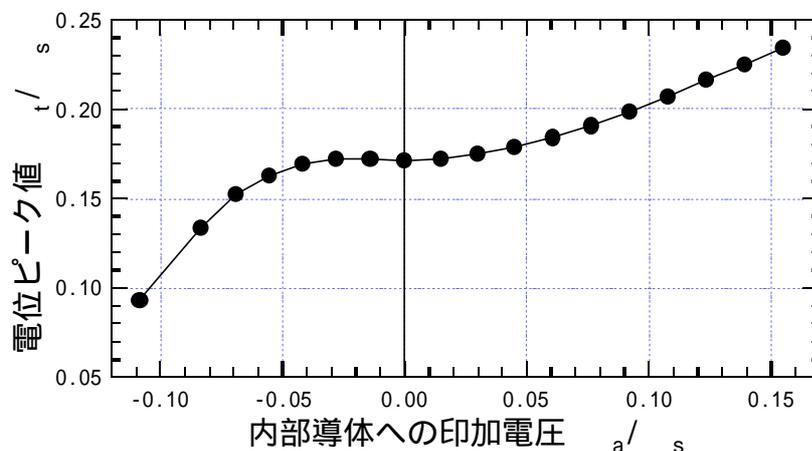


図 導体への電圧印加によるプラズマ中の電位の変化

印加電圧 a , 全体のポテンシャルのピーク値 t は, いずれも空間電荷による電位のピーク値 s により規格化.

中心軸導体の電位は, 真空容器に対して約 $a/10$ で固定.