

フィードバック制御されたRELAXトーラスプラズマ閉じこめ特性の  
低密度化および粒子種に対する依存性

**Feedback-controlled RELAX torus plasma confinement characteristics  
dependence on low density and particle species**

小嶋夏葵<sup>1</sup>, 比村治彦<sup>1</sup>, 三瓶明希夫<sup>1</sup>, 井上孟流<sup>1</sup>, 稲垣奏一郎<sup>1</sup>, 高岡亮太<sup>1</sup>,  
佐々木貴弘<sup>1</sup>, 芦田有司<sup>1</sup>

Natsuki KOJIMA, Haruhiko HIMURA, Akio SANPEI, Takeru INOUE, Sihnichirou INAGAKI, et al

京都工芸繊維大学<sup>1</sup>  
Kyoto Institute of Technology<sup>1</sup>

これまで高温トーラスプラズマの閉じ込め特性に関する研究において水素より重水素を用いた方が閉じ込め特性が向上する「同位体効果」と呼ばれる現象などの輸送研究には準定常状態のプラズマ生成が必要になる。しかし、本研究室のRELAXプラズマでは現象を観測するため準定常状態に維持することが困難である。その原因はRELAXの真空容器壁が4mm厚のSUSステンレス製によって抵抗性壁モードの不安定性が生じ、磁束の拡散が速まる点と真空容器のトロイダルカット部分(GAP部分)に挟まれた絶縁性フランジから外部へと磁束が漏れ出す点がある。この時、漏洩磁束はプラズマの位置制御を不安定にさせる。今回後者の漏洩磁束を抑えるためにFeedback制御システムを設計製作した。本研究は低アスペクト比(A=2)のRELAX-RFPに用いて輸送現象の変化を2流体研究の観点から研究することを目的としている。

この局所的漏洩磁束を抑制するためにパワーエレクトロニクスを用いたFeedback装置を製作した。図1はこのFeedback装置を用いてGAP部分の局所的漏洩磁束があらかじめ設定した閾値内( $\pm B_{th}$ )に収まっていることを示している。図2は検証実験に入る前に水素のRFP放電下によってFeedback装置の有無でプラズマ放電時間のフラットトップタイムに対してプラズマ電流最大値と局所的磁場の振幅(peak-to-peak)の変化を比較したものである。データをFeedback装置の有無でグループに分けて巨視的に比較すると、図2の左図では $I_{p\_max}$ [kA]が0.5[kA]、右図では $B_{ssc\_p-p}$ 観測範囲が $4.5 \leq B_{ssc\_p-p} \leq 9.5$ [mT]から、 $2.8 \leq B_{ssc\_p-p} \leq 6.6$ [mT]に変化した。

ポスター発表では水素と同様に重水素RFP放

電下での検証結果から粒子種による閉じ込め特性の比較を行う予定である。

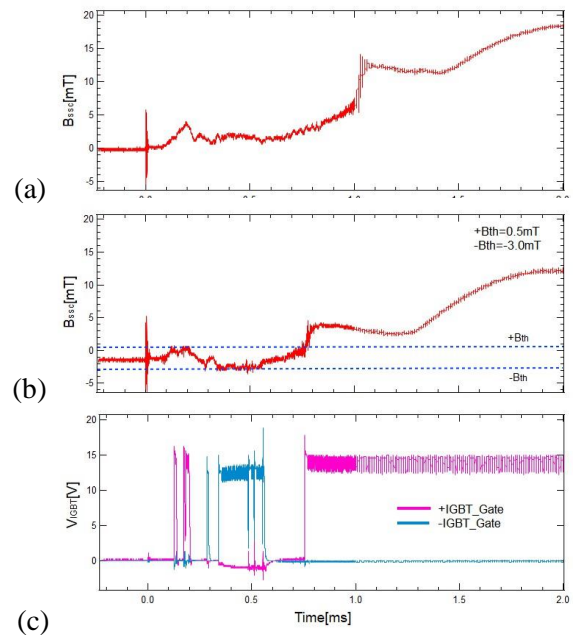


図1：局所的漏洩磁束(垂直方向)(a)、Feedback装置で抑制された局所的漏洩磁束(垂直方向)(b)、Feedback装置の駆動波形(c)

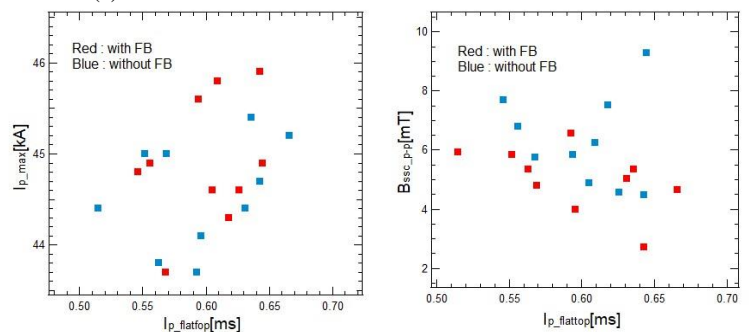


図2：放電電流最大値( $I_{p\_max}$ )とフラットトップタイム( $I_{p\_flattop}$ )(左)、局所的漏洩磁場の振幅( $B_{ssc\_p-p}$ )とフラットトップタイム( $I_{p\_flattop}$ )(右)