The particle transport near the oblique target at the end of a magnetized sheet plasma

シートプラズマ終端部に配置した傾斜ターゲット近傍の粒子輸送

Kyohei TAKEUCHI and Akira TONEGAWA

Department of Physics, School of Science, Tokai University, 1117 Kitakaname
Hiratsuka, Kanagawa, 259-12 JAPAN
TEL:81-463-58-1211 (EXT.3684) FAX:81-463-58-1812

Masataka ONO

Department of Nuclear Engineering, School of Engineering, Tokai University, 1117
Kitakaname, Hiratsuka, Kanagawa, 259-12 JAPAN
TEL:81-463-58-1211 (EXT.3684) FAX:81-463-58-1812

Kazutaka KAWAMURA and Kazuo TAKAYAMA

Institute of Research & Development, Tokai University, 1117 Kitakaname, Hiratsuka,
Kanagawa, 259-12 JAPAN
TEL:81-463-58-1211 (EXT.5300)

(Accepted for publication 8 November 1996)

In order to investigate the effect of an oblique the target on plasma paramerters,we measured the electron density, electron temperature and the loss of charged particles at the end-target in a magnetized sheet plasma. The profiles of the electron density, the electron temperature and loss of charged particles are unsymmetric at the upper and lower sides of the target.

Keyword: Sheet Plasma, Divertor, oblique the target

I. INTRODUCTON

現在、核融合炉において不純物制御、プラズマ熱流処理、ヘリウム灰排気などの諸問題に対してダイバータ装置を用いている。このダイバータ装置は、炉心部の主プラズマから磁力線に沿って流出してくる高熱流プラズマを、傾斜させたダイバータ板に導き中性化させて排気する役割を有している。¹ しかし、その際の傾斜ダイバータ板近傍におけるプラズマの粒子輸送については、熱負荷軽減や不純物制御に対して重要であるにも関わらず基礎的実験があまりなされていないのが現状である。

そこで本研究では、ダイバータ板近傍での粒子輸送現象を模擬するため、シートプラズマ終端部にダイバータを模擬したターゲット板を配置し、そのターゲット板の角度変化に対するプラズマ物理量への影響を調べた。

II. EXPERIMENTAL

Figure 1に実験装置全体の概略図を示す。シートプラズマ源で生成したプラズマを、浮動電極と磁場コイルによりシート状にして引き出し、ターゲット板に導く。本実験ではターゲット板近傍において実験を行った。

FIG.1. Schematic diagram of magnetized sheet plasma device.

FIG. 2. Schematic diagram of measurement system.

Figure 2にシートプラズマ終端部の傾斜ターゲット近傍の概略図及び測定システムを示す。シートプラズマの終端部に浮動電位のターゲット板を配置し、その前面の可動式Langmuirプローブによりシートプラズマの厚さ方向の電子温度・電子密度分布を測定した。また、ターゲット板に組み込んだターゲットプローブによりターゲット板での損失電流分布を測定した。測定条件はAr流量が $2.0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 、放電電流が16Aでシートプラズマの中心において、X方向に測定を行った。

III. RESULTS

Figure 3(a),(b)にターゲット板の角度変化に対する電子温度・電子密度分布、ターゲット板に流れて損失する電流分布の結果を示す。(a)の電子温度分布は、ターゲット板を傾斜させるとターゲット板上部で増加した。電子密度分布は、ターゲット板を傾斜させると下部で減少した。(b)の電流分布は、ターゲット板を傾斜させると、周辺のイオン電流は上部で減少し、下部で増加した。また、電子電流は下部で増加した。

IV. CONCLUSION

ターゲット板を傾斜させていくと、電子温度・電子密度分布には非対称性がみられる。この原因は、ターゲット板に流れて損失する電流分布の結果から以下のように考えられる。傾斜させない場合、ラーマ半径の違いにより中心部は電子、周辺部ではイオンが損失し、ターゲット上で上下対称な電流が流れたために、上下対称な

$I_d=16\text{A}, B=100\text{G}, Q_{Ar}=2.0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}, Z=-55\text{mm}$

$I_d=16\text{A}, B=80\text{G}, Q_{Ar}=2.0 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$

FIG. 3 (a). Distribution of the electron temperature and electron density for x direction (b) The variations of the loss of charged particles for different angle of the target.

分布が得られる。しかし傾斜させた場合は、ターゲット板の下部においてイオンが多く衝突し、ターゲット板下部で電流が流れたために、損失する。したがって、上部では損失できなかったエネルギーの高い電子が跳ね返えされて非対称な分布が生じると考えられる。

REFERENCE

¹Journal of Plasma and Fusion Research Vol.79, No9 (1996)

'96 SAS Intelligent Symposium