End Effect of Sheet Plasma

シートプラズマの端効果

Katsuhiko SUNAKO, Yasuhiro OGAWA, Masahiro SUMIYA, Norio MIURA^a,
Kenzo NANRI^b, Kazutaka KAWAMURA^b and Kazuo TAKAYAMA^b

Department of Physics, School of Science

^aDepartment of Prime Mover Engineering, School of Engineering

^bInstitute of Research and Development

Tokai University, 1117 Kitakaname, Hiratsuka, Kanagawa 259-12, Japan

(Accepted for publication 26 November 1992)

I. 結論

本学で開発したTU-2号機で生成されたシートプラズマは次のような特徴を有している。

- (1) 定常である。
- (2) 高密度である。(カusp磁場と浮動電極で放電路を圧縮している。)
- (3) 高電離である。(差動排気しているためプラズマ領域のガス圧が放電領域より $10^3 \sim 10^4$ 倍低くなっておりプラズマと中性粒子との衝突が少なくなっている。)
- (4) 幅方向の密度分布, 温度分布, プラズマ電位分布が一様である。

この研究はシートプラズマの端(アノード後方3.1cm)にターゲットを設置しターゲットがプラズマに及ぼす影響を調べることにある。測定はアノード後方1.3cmの位置にあるシングルプローブをシートプラズマの厚さ方向に1mm刻み移動させて行った。この実験結果はプラズマと壁との相互作用, とくにプラズマにより壁に生成される浮動電位がプラズマにおよぼす影響を理解する上で重要になってくる。

II. 実験方法

Fig.1 が TPD 型シートプラズマ生成装置 TU-2 号機の概念図である。熱陰極グロー放電プラズマはアノードの後方にシートプラズマとして生成される。そのシートプラズマの端を開放にした場合とセラミック板, 浮動 Mo 板及びMo板をアースしたものを取り付, 放電電流 5, 10, 15, 20A と変化させ, それぞれの場合にプローブ測定を行った。

Fig.1 Schematic diagram of experimental apparatus with Mo target.

使用ガスは Ar, アノード近傍の磁場強度は 0.15T, 熱陰極のヒーター入力は 1.5kW である。

III. 実験結果

電子密度: ・プラズマ端開放よりセラミックの方が分布の半値幅が増大する。

・MoとMo+earthの差は小さいが, 前者より半値幅が狭くなり中心部での密度の増大は大きい。

・Fig.2 が放電電流 20A のときの一例である。

電子温度: ・密度分布と同じ傾向を示す。

分布

プラズマ: ・プラズマ端が開放の時, 中心部の電位が最も低い電位分布 くなる。

・Mo と Mo+earth の差は小さいが, 前者より中心部の電位は 2 倍高くなり, 半値幅も増大する。

Fig.2 Electron density distribution.

IV. 結論

・ターゲットの効果は電子密度, 電子温度, プラズマ電位の各分布に明瞭に現れた。

・ターゲットによりプラズマ物理量の制御が可能になった。

' 92 SAS Intelligent Symposium