

フローティングパルスプローブ法による電子温度の測定 Measurement of electron temperature by floating pulsed probe method

東京電機大 ○片平 豪, 大内 幹夫, 佐藤 修一

Tokyo Denki Univ., Takeshi Katahira, Mikio Ohuchi, Shuichi Sato

E-mail: s.sato@mail.dendai.ac.jp

はじめに

プラズマを測定する基礎的な方法として、ラングミュアプローブ (LP) 法が挙げられる。しかし、プローブ表面の絶縁物の影響などから、プローブ特性を解析することによって得られるプラズマパラメータに誤差が発生してしまう。そこで、当研究グループでは、LP 法よりも解析が簡便で、プローブに電流を流さずに測定が行えるトーンバーストフローティングプローブ (TBFP) 法を検討した[1,2]。この TBFP 法のより高度な精密性を議論するために、LP 法とは異なるプローブ法の導入が必要である。本研究では、プローブにパルス信号を印加するフローティングパルスプローブ (FPP) 法を新規に提案する。従来法と比較することで、その有効性について系統的に研究を行った。

実験

実験装置の概念図を Fig. 1 に示す。本研究で、アノードにはステンレスの直径 1 [mm]の棒を 12 本使用した。また、カソードには外径 22 [mm]、内径 16 [mm]、長さ 50 [mm]の円筒ホローカソード

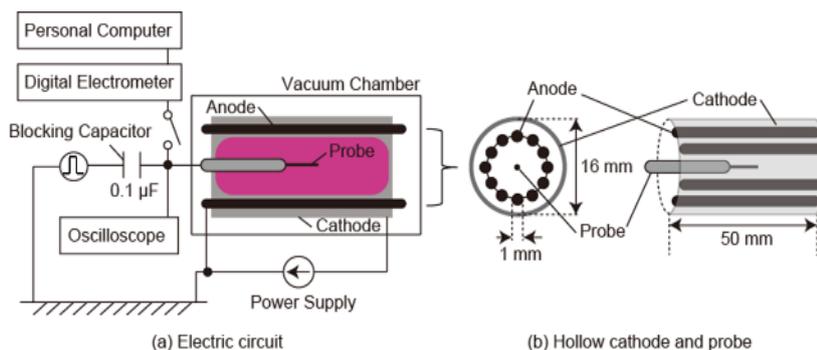


Fig. 1. Experimental design for floating pulsed probe method

を使用した。また、直径 0.1 [mm]のタングステンプローブに供した。プローブにブロッキングコンデンサを介してパルス電圧を印加し、その際の電圧の様子をオシロスコープより解析した。

結果

Fig. 2 に FPP 法による実験結果の一例を示す。電圧 A [V_{pp}]、Duty 比 d のパルス信号を印加し、パルス信号 ON/OFF 時の電圧を測定することで、浮動電位 (V_f) を求め、電子温度を算出することが可能である。FPP 法の測定値は LP 法

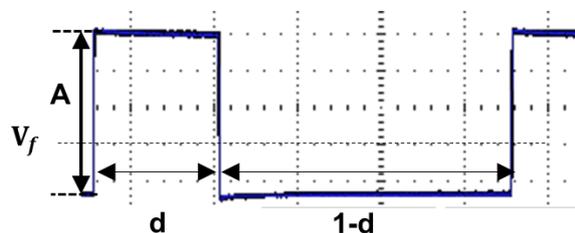


Fig. 2. Floating pulsed probe method.

の測定値と一致しており、他プローブ法と比較してシンプルな装置構成であり、電子温度決定式もより簡単となる。これより、比較的簡便に浮動電位及び電子温度の測定が可能である。

[1]片平豪, 川名大夢, 大内幹夫, 佐藤修一, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 19a-141-6, (2018)

[2]片平豪, 大内幹夫, 佐藤修一, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, 18a-PA6-12, (2019)