

## フローティングプローブ法による電子温度の測定

### Measurement of electron temperature using floating probe method

○ 納富 聡士、佐藤 修一、大内 幹夫 (東京電機大学工)

○ Satoshi Nodomi, Shuichi Sato, Mikio Ohuchi (Tokyo Denki Univ.)

E-mail: ohuchi@mail.dendai.ac.jp

#### はじめに

近年、各産業でプラズマを用いた技術が利用されており、これらの技術向上が要求されている。そのため、プラズマパラメータの測定技術の向上が重要となっている。一般的にプラズマを測定する技術としてラングミュラプローブ法が挙げられるが、解析が複雑であり、電子飽和電流が大きいときにはプラズマを乱してしまう問題がある。そこで、当研究グループにおいて、ラングミュラプローブ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フローティングプローブ法を検討した。本研究では、フローティングプローブ法を用いて、印加電圧波形の影響とその有効性について系統的に研究を行った。

#### 実験

本研究で、カソードには外径 22mm、内径 16mm、長さ 50mm の円筒ホローカソード、アノードはステンレスの直径 1mm の棒を 12 本をホローカソード内部に同心円状に配置した。また、直径 0.1mm のタングステンをプローブに供した。プローブにはブロッキングコンデンサを介して正弦波・方形波電圧を印加し、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

実験結果の一部として、Ar 0.5Torr、放電電流 10mA、周波数をパラメータとして正弦波電圧および方形波電圧を 0 - 20V<sub>pp</sub> の範囲内でプローブに印加して測定した周波数 100kHz における浮動電位の変化を Fig.1 に示す。また、浮動電位の変化から得られた電子温度を Fig. 2 に示す。方形波において、周波数が低い時には入力電圧の影響が大きく、電子温度は大きな値となり、周波数増加とともに減少していく結果となった。なお、入力電圧 15V<sub>pp</sub> 付近での値の変化はオシロスコープの分解能の影響である。一方、正弦波の場合には振幅 3V 以下の領域は浮動電位の変化量が微少であるために電子温度の決定に大きな誤差が生ずるが、これより大きな振幅では振幅の大きさや周波数によらず電子温度がほぼ一定値となった。この値はラングミュアプローブ法で測定したものと整合性を示した。

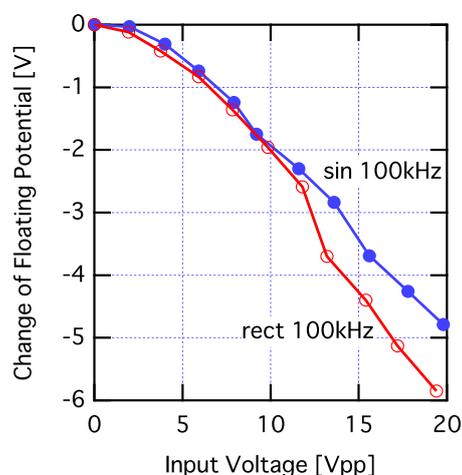


Fig. 1: Change of floating potential.

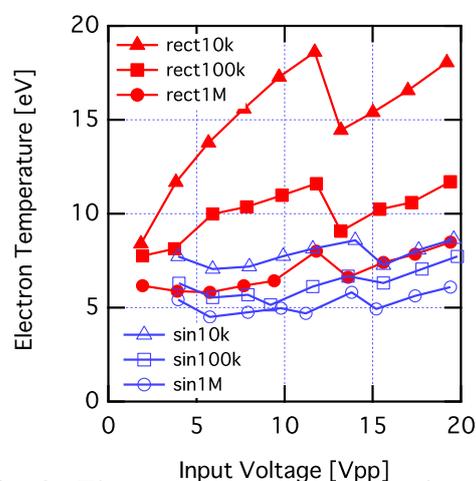


Fig. 2: Electron temperature versus input voltage.