

トーンバーストフローティングプローブ法によるイオンフラックスとプラズマ密度の測定

Measurement of ion flux and plasma density by tone burst floating 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

プラズマ実験・研究において、プラズマパラメータの測定はプラズマを理解する上で必須事項である。一般的にプラズマを測定する技術としてラングミュアプローブ法(LP法)が挙げられるが、プローブ表面に絶縁物がコートされてしまうと、電流-電圧測定に誤差が発生してしまう。そこで、当研究グループにおいて、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法(TBFP法)を検討した[1]。しかし、前報では、電子温度のみの測定であった。今回は電子温度に加えて、プラズマ密度、イオンフラックスを測定した。

実験

本研究で用いた回路図を Fig. 1 に示す。(a)が従来の LP 法で、(b)が提案する TBFP 法の回路図である。ブロッキングコンデンサを介して正弦波のトーンバースト信号を印加し、その際の電圧の様子をオシロスコープより解析した。

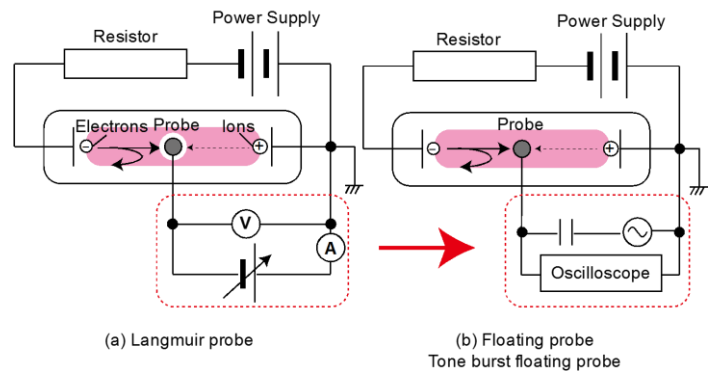


Fig. 1. Schematics of probe methods: (a) Langmuir probe method and (b) Tone burst floating probe method.

結果

Fig. 2 に TBFP 法による前報の実験結果の一例を示す。周波数 30kHz、10V_{pp}、間隔 5ms の正弦波のバースト信号を印加し、バースト間に生じる浮動電位の変化量 (ΔV_f) から電子温度を測定できることを前報で報告した[1]。今回さらに浮動電位変化の初期勾配の時定数 (τ) に注目して、それを解析することでイオン電流を算出した。算出されたイオン電流からプラズマ密度とイオンフラックスが測定される。トーンバーストフローティングプローブ法は、オシロスコープのみで容易に主要なプラズマパラメータの測定が可能となる測定法である。

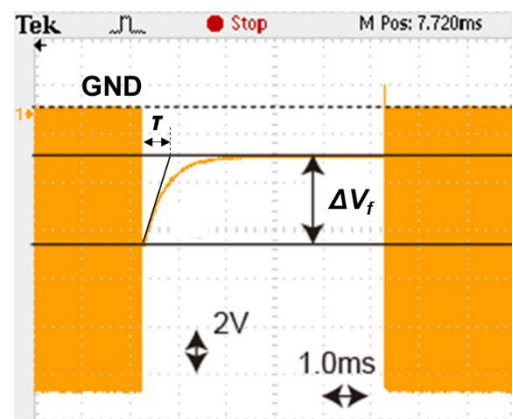


Fig. 2. Tone burst floating probe method.

- [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)