

ダブルカーリングプローブによる堆積膜厚と電子密度のその場同時計測 In-situ measurement of Deposited Film Thickness and Electron density with Double Curling Probes

加藤翔太¹ (B), 小川大輔¹ 中村圭二¹

Chubu Univ.¹, ^oShota Kato¹, Daisuke Ogawa¹, Keiji Nakamura²

E-mail: d_ogawa@isc.chubu.ac.jp

プラズマ中の電子密度や電子温度の計測において、Langmuir プローブは比較的簡便かつ信頼性の高い計測方法として、すでにその地位を確立しているが、堆積膜が生じるようなプラズマ中での計測は、直流電源を使うという点で有効ではない。カーリングプローブはそういった条件下でも計測可能な手段の1つで、マイクロ波領域の共振を使い、プラズマを誘電体と見立てることでこのような条件下での計測を可能にしている。また、堆積する膜も誘電体であるため、堆積膜についてもカーリングプローブを使って計測が可能であることも分かっている。そこで、これまで我々はこれまでの知見をもとに2つのカーリングプローブを使って、堆積膜の厚さと電子プラズマ中の電子密度を同時に計測するダブルカーリングプローブ法について開発してきた。これまでの研究結果では、カーリングプローブ上にカプトンテープで堆積膜を模擬して、アルゴンプラズマ中にあるプローブでの計測を行い、その計測方法の有効性について確かめてきた。本発表では、この研究成果をさらに進め、実際に炭化水素膜を堆積しながらダブルカーリングプローブ法を用いて計測を行い、その成果について報告を行う。

Fig. 1 は、プラズマにより生成された炭化水素の堆積膜が厚くなっていく様子と電子密度の計測をダブルカーリングプローブ法を用いて行った結果である。図で見られる通り、実際に膜が堆積しながらも、その膜厚と電子密度のその場同時計測が可能であることが確認できた。また今回の計測により、本計測法の膜厚の分解能が少なく見積もっても 100 nm 程度であることが確認できた。本発表では、今回の結果に加えて最新の研究結果について報告を行う。

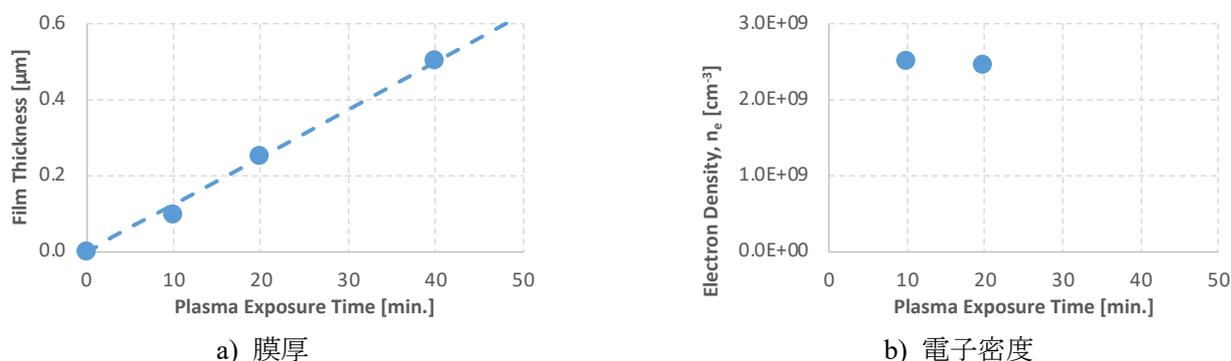


Fig. 1 ダブルカーリングプローブ法を使ってその場同時計測された堆積膜の厚さと電子密度の推移

[1] Ogawa et al., *PSSST* **29** (2020) 075009.

本研究結果は2020年度キオクシア奨励研究によって基づくものである。