

電極に埋設されたカーリングプローブによるプラズマ中の 電子密度計測のための基礎調査

Basic Investigation of Curling Probe Embedded into an Electrode for a Measurement of Electron Density in Plasma

中部大工¹ ○(B) 松原 正¹, 中村 圭二¹, 小川 大輔¹

Chubu Univ.¹, °Sho Matsubara¹, Keiji Nakamura¹, Daisuke Ogawa¹

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

プラズマ中における化学反応は、イオンやラジカルなどの反応性のガス粒子によるものであるが、それらの生成にはプラズマ中の電子が強い影響を持つ。つまり、プラズマ中の電子の数やそのエネルギーを知ることは、プラズマ中で起こっている反応を分析することになり、例えば発光では得られないような情報を得ることができる。カーリングプローブは、マイクロ波領域の周波数を用いたプラズマ中の電子密度の電氣的測定法の1つであり、その計測原理より、膜が堆積するようなプラズマにおいても、その計測が可能である。その一方で、カーリングプローブは共振部を持つため、そのプローブ先端は直径 10 mm 程度の円筒形状になっている。近年使われるような小さな電極間距離を持つ反応容器では、このような形状のプローブの使用は困難であるため、昨今、我々はこのカーリングプローブを電極内に埋め込んだり、壁に埋めこんだりするための調査を進めている。本発表では、この調査における最新の研究成果について報告する。

Fig. 1 は、本発表における代表的な結果を示しており、直径 40 mm の RF 電極にカーリングプローブを埋設した場合の、電極周辺とカーリングプローブ部分の、電極より 10 mm 上部の電子密度分布を示している (青色)。また、電極の有無の効果を比較するために、電極をおかなかった場合の電子密度分布も同様に示している (橙色)。なお、本計測は半径方向移動可能

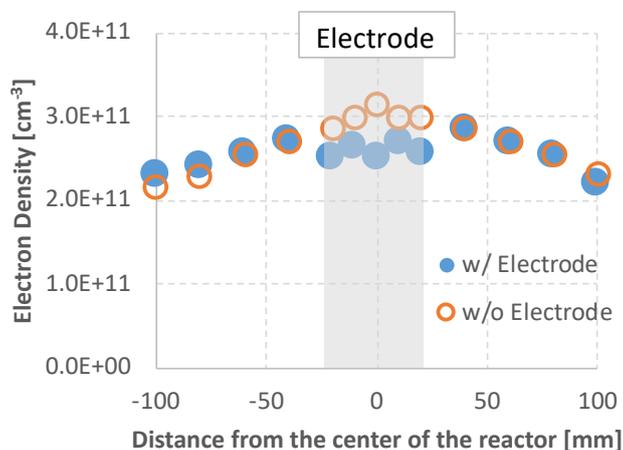


Fig. 1 電極内にカーリングプローブを埋設を模擬した場合、カーリングプローブ周辺の電子密度分布

のラングミュアプローブを用いて計測を行った。この図から見られるように、電極を置くことにより、電極上の電子密度の減少が観測された。これは電極が 400 kHz のバイアス電圧が印加されており、陽極と陰極の電極面積の違いから生じる負バイアスにより、電極周辺の電子密度が低下したためであると考えている。この結果より、プローブを埋設した場合、バイアス電極による電子密度の低下の影響を考慮しなければならないということが今回の調査でわかった。