

大気圧長尺マイクロ波プラズマにおける電力吸収の空間分布

Spatial distribution of power absorption in atmospheric pressure microwave line plasma

名大工, °小池 洋右, 田村 宥人, 鈴木 陽香, 豊田 浩孝

Nagoya Univ., °Yosuke Koike, Yuto Tamura, Haruka Suzuki, Hirotaka Toyoda

E-mail: y_koike@nuee.nagoya-u.ac.jp

はじめに 近年、大気圧プラズマを大面積表面処理に応用する技術への注目が高まっており、均一かつ高密度の大規模プラズマ装置が求められている。我々は、定在波発生を抑制した導波管に長尺スロットを設けることにより、長尺の大気圧マイクロ波プラズマを生成する方法を提案してきた。また、より低電力で安定して放電を維持するために非対称断面構造の導波管を導入し、メートル長の Ar プラズマや N₂ プラズマ生成に成功している^[1]。さらに、メートル長 Ar 放電において、長尺スロットの上流・下流の電力、およびプラズマの発光強度を測定したところ、上流と比較し下流の電力は 60%程低下しているにも関わらず発光強度の空間分布は高い均一性が保たれていることがこれまでに確認されている^[2]。空間均一な長尺プラズマ生成の理解のためには、この長尺プラズマの生成・維持機構の理解が必要である。本研究では、長尺マイクロ波プラズマにおける空間分布形成機構の解明を目的として、導波管内電力分布とプラズマ密度空間分布の関係について調査したので報告する。

装置構成 長尺スロット(長さ: 1150 mm, 幅: 0.14 mm)をもつ非対称導波管において、スロット背面の導波管壁小穴から導波管内に Ar ガス(8.4 slm)を導入し、スロット内部に Ar プラズマを生成する。導波管内電力分布を測定するため、導波管側面にプローブ挿入用の小穴を等間隔で配置した。そして、非対称断面導波管部のうち両端の影響の少ない 60 cm の範囲についてクリスタルマウント付きプローブを用いて導波管通過電力を測定した。

結果 マイクロ波投入電力 700 W においてプラズマを生成し、導波管通過電力 $P(Z)$ を測定した結果を Fig.1 に示す。電力導入側($Z = 0$ 側)から下流側へかけて導波管内電力が単調減少し入射側の約 1/2 となっている。一方、同時に生成したプラズマの発光強度空間分布を測定したところ、発光強度の減少率は 10%以内であった。講演では、管内電力とプラズマ密度空間分布について、電磁界シミュレーションを用いて調査を行った結果についても報告する。

参考文献

- [1] H. Suzuki et al.: Appl. Phys. Express **8** (2015) 036001.
- [2] Y. Tamura et al.: The 64th JSAP Spring Meeting (2017), 14p-P1-2.

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費 JP16H03893 の助成により行われた。

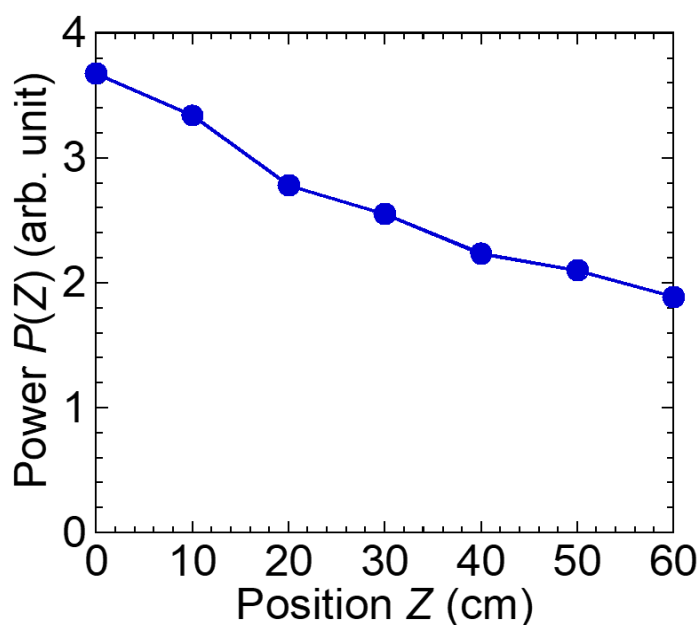


Fig. 1. Power distribution in the waveguide.