

# パルスマイクロ波励起大気圧酸素添加アルゴンプラズマによる 広幅アッシング処理

## Wide-Area Ashing Treatment

### by Pulsed Microwave Atmospheric Pressure Ar/O<sub>2</sub> Plasma

名大工<sup>1</sup>, 核融合研<sup>2</sup> ○(M1)小笠原 知裕<sup>1</sup>, 岩田 悠揮<sup>1</sup>, 鈴木 陽香<sup>1</sup>, 豊田 浩孝<sup>1,2</sup>

Nagoya Univ.<sup>1</sup>, NIFS<sup>2</sup>, ○T. Ogasawara<sup>1</sup>, Y. Iwata<sup>1</sup>, H. Suzuki<sup>1</sup>, H. Toyoda<sup>1,2</sup>

E-mail: ogasawara.tomohiro@k.mbox.nagoya-u.ac.jp

**はじめに** 近年、電子製品の需要拡大に伴い、真空装置を必要としない非熱平衡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いるが、そのためのプラズマは均一かつ高密度のものが要求されている。このような背景から我々はこれまで、定在波を抑制した導波管内に空間均一な電磁界分布を形成し、大気圧で長尺・高プラズマ密度のマイクロ波プラズマを生成する手法を提案してきた。さらに、導波管断面を非対称構造とすることにより、スロット内電界を向上させ、分子ガスを用いた長尺プラズマ生成にも成功した<sup>(1)</sup>。さらに、本装置のプラズマ生成の空間的な均一性も確認されている<sup>(2)</sup>。本研究では、この均一な長尺マイクロ波プラズマを用いた広幅高速表面処理の実証を目的として、酸素添加アルゴンプラズマによる Polyimide (PI) フィルムのアッシング処理を行った。

**実験条件** 実験装置概略図を Fig. 1 に示す。非対称導波管に幅 0.12 mm, 長さ 30 cm の長尺スロットを設け、アルゴンガス (28 slm) と酸素 (0.7 slm) を導波管壁側面小穴から導波管内に導入した。周波数 2.45 GHz のマイクロ波電力 (ピーク電力 4.2 kW、パルス周波数 50 kHz、Duty 比 10%) を入射することでスロット内部にプラズマを生成する。処理対象物としてガラス基板に厚さ 50  $\mu\text{m}$  の PI フィルムを貼りつけたサンプルを用意し、導波管長手方向に 5 cm 間隔で 5 枚、全長 20 cm に渡って可動式ステージ上に並べた。また、スロット板と PI サンプル間の距離は 0.5 mm とした。

**実験結果** サンプルがプラズマを横切るようにステージを 1 m/min の速度で掃引し表面処理を行った際の、導波管長手方向の各位置におけるアッシングレートを Fig. 2 に示す。長手方向各位置においてアッシングレートは 0.7  $\mu\text{m}/\text{min}$  程度であり、長手方向に高い均一性を保っていることが確認できる。

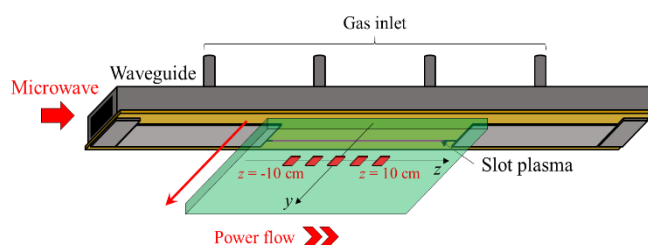


Fig. 1 Experimental apparatus.

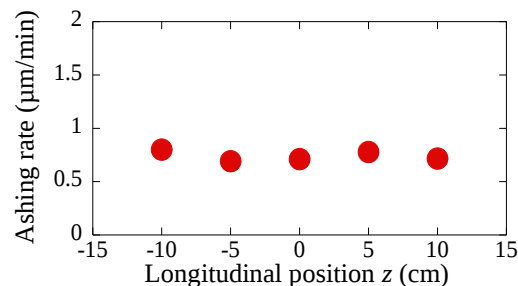


Fig. 2 Longitudinal distribution of ashing rate.

## 参考文献

- (1) H. Suzuki et al.: Jpn. J. Appl. Phys **59** (2020) 016002.
- (2) H. Koma et al.: ISPlasma2019/IC-PLANTS2019, 18P2-30, 2019.