

## 大面積マイクロ波プラズマの円筒キャビティ励起の最適化 II

### Optimization of Cylindrical Cavity Excitation for Large-Area Microwave Plasma Generation II

中部大工<sup>1</sup>, アプライドマテリアルズ<sup>2</sup>, 名産研<sup>3</sup>, <sup>○</sup>長谷川雄一<sup>1</sup>, 小川大輔<sup>1</sup>, 中村圭二<sup>1</sup>,  
小林 理<sup>2</sup>, 菅井秀郎<sup>3</sup>

Chubu Univ.<sup>1</sup>, Applied Materials<sup>2</sup>, NISRI<sup>3</sup> <sup>○</sup>Yuichi Hasegawa, Daisuke Ogawa<sup>1</sup>, Keiji Nakamura<sup>1</sup>,  
Satoru Kobayashi<sup>2</sup>, Hideo Sugai<sup>3</sup>

E-mail: hase589406@gmail.com

#### 1. はじめに

マイクロ波プラズマは通常、方形導波管や同軸導波管の壁面にスロットを切って励起するが、我々は円筒キャビティを用いた励起を試み、プラズマの均一性と制御性を高める研究を始めている。前回の講演では、キャビティに二方向から 2.45 GHz のマイクロ波を入射する Dual Injection により、キャビティ内の電磁界を回転させる FDTD シミュレーションを行った結果を報告した (Fig.1 参照)。

今回は実際に内径 38cm の円筒キャビティを製作し、Single Injection と Dual Injection を比較しながら放電実験を行ったので報告する。

#### 2. 励起方法

Fig. 2に示すように方位角方向に 90° 離れた 2ヶ所から方形導波管を介して 2.45 GHz のマイクロ波を円筒キャビティに入射する。Fig. 3は Single Injection 時の  $S_{11}$  スペクトルであり、2.45 GHz で  $TE_{111}$  モードの共振が起きていることを示している。このキャビティの底面に設けてあるスロットからマイクロ波を放射して放電容器内にプラズマを生成する。

#### 3. プラズマ生成

スロットアンテナの下には多数の孔をもつホロー板を設けてプラズマの均一化をはかる。Fig. 4は Ar 100Pa で 2つのポートから 200 W ずつ入射し、両者の位相差を適当に調整したときに得られたプラズマの発光写真の例である。

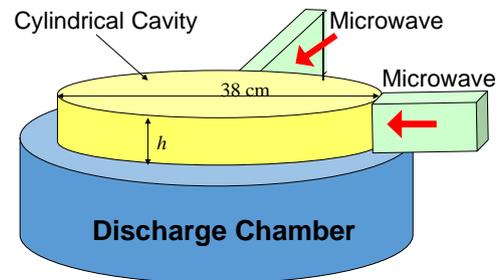


Fig. 2. Experimental apparatus

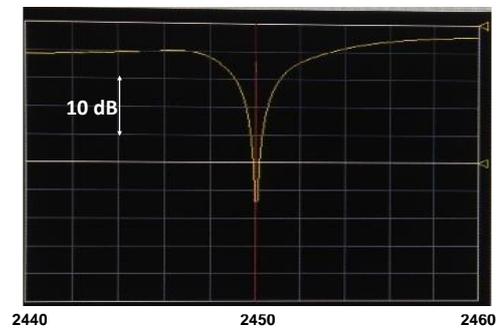


Fig. 3. Cavity resonance at 2.45GHz.

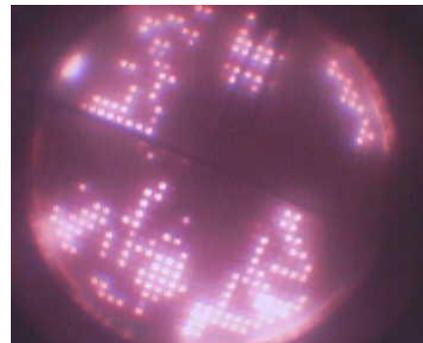


Fig. 4. Optical emission image of plasma.

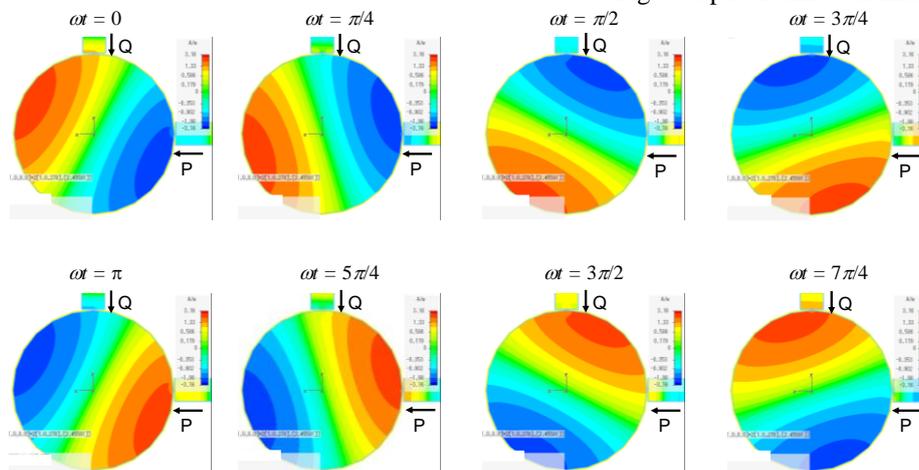


Fig. 1. Magnetic field profile on the plane  $z=0$  for successive wave phase ( $\omega t$ ).