

# マイクロ波アンテナへの DC パルス電圧印加による 絶縁表面へのイオン衝撃

## Ion Bombardment to Insulated Surface

### by Applying DC Pulse Voltage to a Microwave Antenna

名大工<sup>1</sup>, 神戸製鋼所<sup>2</sup> ◯(M1) 福田 奨<sup>1</sup>, 宇田川 洸<sup>1</sup>, 鈴木 陽香<sup>1</sup>, 田内 裕基<sup>2</sup>, 豊田 浩孝<sup>1</sup>  
Nagoya Univ.<sup>1</sup>, Kobe Steel Ltd<sup>2</sup> ◯Sho Fukuda<sup>1</sup>, Kou Udagawa<sup>1</sup>, Haruka Suzuki<sup>1</sup>, Yuki Tauchi<sup>2</sup> and  
Hirotaka Toyoda<sup>1</sup>

E-mail: s\_fukuda@nuee.nagoya-u.ac.jp

**1. はじめに:** 近年、フィルムを用いたフレキシブルな電子デバイスの実現に向け、フレキシブル基板表面のさまざまな処理が求められている。処理手法のひとつに基板表面へのイオン衝撃効果による表面処理があり、一般的には基板への DC あるいは RF バイアス印加によってイオン衝撃が付与されている。しかしながら、処理対象物によってはバイアス印加困難となる場合があり、その際は新たな処理方法が必要となる。そこで我々は、大面積かつ空間的に均一な長尺表面波プラズマを用い、マイクロ波アンテナへ正バイアスを印加することでプラズマ電位を上昇させ、基板へのイオン衝撃を強める方法に着目した。今回、表面が絶縁体である処理対象物を想定し、イオン衝撃効果模擬実験をおこなったので報告する。

**2. 実験手法:** 実験装置断面図を Fig.1 に示す。真空容器(高さ 41 cm 横幅 115 cm 奥行 28 cm)内部にスロットアンテナを配した導波管を設置し、アンテナ上面に石英板を配置した。O<sub>2</sub> ガス(71.4 sccm)を導入し、圧力を 20 mTorr とし、導波管にマイクロ波電力(2.45 GHz)を 1-2 kW 印加することで表面波プラズマを生成した。さらにこのアンテナに DC パルス電圧(100-200 V, 4 kHz, Duty 比 50%)を印加する。

容器内表面の一部を絶縁フィルム(0.05 mm)でおおった模擬基板を配置し、この基板に流れる電流を測定した。

**3. 実験結果:** Fig.2 に、アンテナ(赤線)および基板(青線)に流れる電流波形を示す。マイクロ波電力、パルス電圧、パルス周波数は、1.5 kW、200 V、4 kHz である。パルス電圧印加直後(t=0)に見られるスパイク状の電流変化はパルス印加に伴うシース拡張による変位電流である。また、その後の基板電流の緩やかな減少は電極上絶縁フィルム表面の電位増加をとまなう充電電流であり、パルス立ち上がり後 10~20 μs において表面は充電途上で絶縁体表面電位は低く、イオン衝撃効果があることを示している。

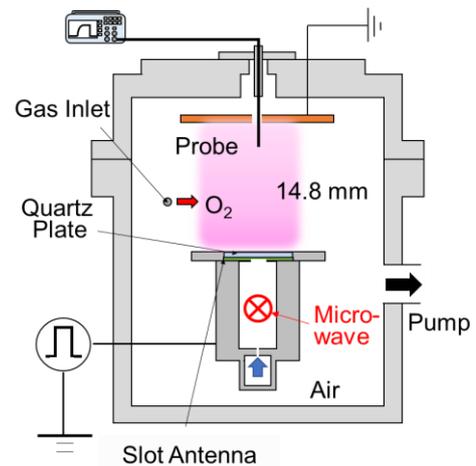


Fig.1. Experimental apparatus.

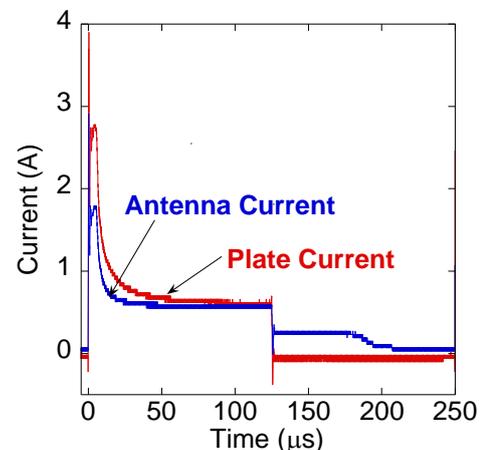


Fig.2. Waveforms of current flowing to antenna and plate.