

ガラス基板上に蒸着されたアルミニウム薄膜の大気圧プラズマジェットを用いた横方向エッチング ～表面温度のプラズマ照射時間依存性～

Lateral Etching of Aluminum Thin Film Deposited on Glass Substrate using Atmospheric-Pressure Plasma Jet

東海大工 ○(B) 平島 伊織, 桑畑 周司

Tokai Univ., ○Tori Hirashima and Hiroshi Kuwahata

E-mail: kuwahata@tokai-u.jp

1. はじめに

大気圧プラズマを用いた金属の表面加工の研究が注目されている。以前我々は、大気圧アルゴン (Ar) プラズマジェットを、ガラス基板上に真空蒸着されたアルミニウム (Al) 薄膜に 60 分間照射すると、Al 薄膜が直径約 26 mm の円状にエッチングされることを報告した [1]。

本発表では、このエッチング時の Al 薄膜の表面温度の変化を、サーモカメラを用いて測定した結果について報告する。

2. 実験

大気圧 Ar プラズマジェットは、周波数 10 kHz、印加電圧 10 kV、Ar ガス流量 10 L/分間で発生させ、ガラス基板上に真空蒸着した Al 薄膜(膜厚約 3 μ m)に照射距離 2 mm で、1～60 分間照射された。

Al 薄膜の温度測定には、NEC Avio 製サーモカメラ F-30 を用いた。Al の発光スペクトル測定には、Ocean Optics 製マルチチャンネル分光器 QE65000 を用いた。

3. 結果と考察

図 1 に Al 薄膜へのプラズマ照射の様子を示す。石英管内のプラズマ中にストリーマが見られ、そのストリーマは Al のエッチングにより露出したガラス表面上を横方向へ円形に広がった。

図 2 にプラズマ照射後の Al 薄膜の写真を示す。1 分間照射後では Al 薄膜は直径約 6 mm のリング状にエッチングされた。エッチングされた部分の直径はプラズマ照射時間の増加に伴い増加し、60 分間後照射後では円状になり、その直径は約 26 mm であった。

図 3 にサーモ像を示す。プラズマ照射部分の温度は、照射前では 30.9℃、1 分間照射後では 62.5℃、30 分間照射後では 65.1℃、60 分間照射後では 65.5℃であった。プラズマ照射部分の温度は、1 分間のプラズマ照射で急速に増加することがわかった。

当日は、マルチチャンネル分光器を用いた Al の発光スペクトル測定の結果も合わせて報告する予定である。

[1] 兼村, 中川, 桑畑 : 30th SAS Symposium 予稿集 p. 32 (2018).

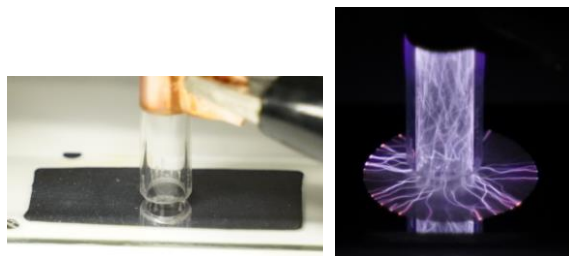


図 1. Al 薄膜へのプラズマ照射の様子

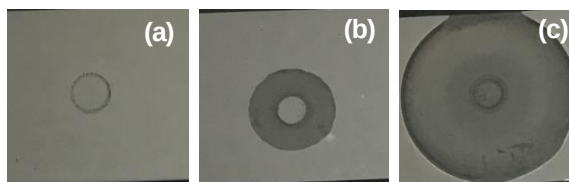


図 2. プラズマ照射後の Al 薄膜の写真
(a) 1 分間照射後、(b) 10 分間照射後、(c) 60 分間照射後

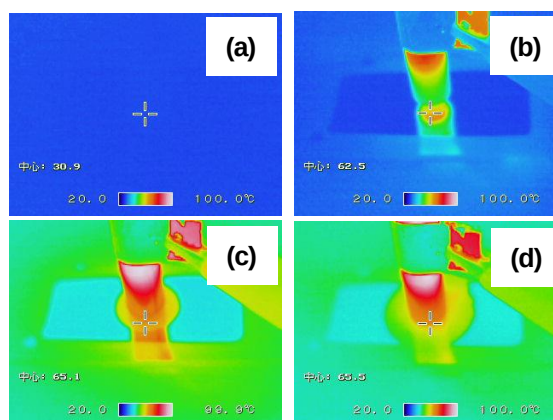


図 3. サーモ像

(a) 照射前、(b) 1 分間照射後、(c) 30 分間照射後、(d) 60 分間照射後