

大気圧アルゴン・プラズマジェットを用いた鉛のエッチング

Etching of Lead using Atmospheric-Pressure Argon Plasma Jet

東海大工 °(M1)平島 伊織, 桑畑 周司

Tokai Univ., °Iori 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)薄膜に照射すると、Al 薄膜が横方向に円形にエッチングされることを報告した [1]。

本発表では、大気圧 Ar プラズマジェットを鉛板へ照射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10 kV、Ar ガス流量10L/分間で発生させた。照射距離は2 mm、照射時間は1~50 分間とした。鉛板の表面観察にはNikon 製実体顕微鏡 SMZ1500 を使い、表面形状の測定にはKEYENCE 製レーザー顕微鏡 VK-X200 を用いた。

3. 結果と考察

Fig. 1 に鉛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、そのストリーマが鉛に真っ直ぐあたっていた。

Fig. 2 に鉛表面の実体顕微鏡像を示す。(b)のように1 分間照射では変化は見られなかった。(c)のように5分間照射後ではうっすらとリング状の痕が見られた。このリングの直径は約6 mm で、石英管の内径と同じであった。この結果は、リング状の痕はストリーマがあたった部分で、ストリーマは石英管の内壁に沿って鉛板にあたっており、石英管内に均一に分布しているのではないことを示している。(d)と(e)のようにプラズマ照射時間が増加すると、リング状の痕ははっきりとしてきた。

Fig. 3 にリング部分のレーザー顕微鏡3D 像を示す。ストリーマがあたった痕は、青色であった。この結果は、ストリーマがあたった痕は周りよりも低く、エッチングされていることを示している。得られた最大エッチング・レートは、約1 μ m/分間であった。これらの結果から、鉛板は、大気圧 Ar プラズマジェット照射によ

りエッチングされることがわかった。

[1] 平島, 桑畑: 第 67 回応用物理学会春季学術講演会 予稿集 14p-PB4-15 (2020).



Fig. 1 Photograph of plasma irradiation onto Lead.

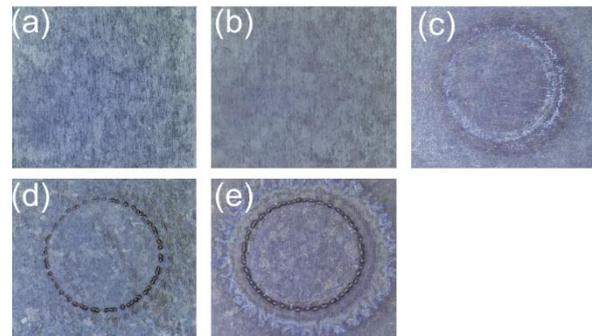


Fig. 2 Stereoscopic microscope images of the Lead surface: (a) Before, (b)1 min, (c)5 min, (d)10 min, (e)50 min irradiation.

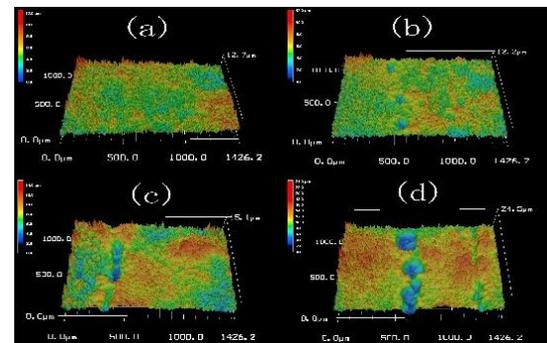


Fig. 3 3D laser microscope images of the ring: (a) Before, (b)10 min, (c)20 min, and (d)50 min irradiation.