

レーザープラズマ EUV 光による PDMS シートへのマイクロ貫通孔の作製

Microfabrication of through holes in PDMS sheets using laser plasma EUV light

筑波大数理¹, 産総研², [○]浦井ひかり¹, 小川瑞生¹, 深見慎太郎¹, 牧村哲也¹, 新納弘之²

Univ. of Tsukuba¹, AIST²

[○]Hikari Urai¹, Mizuki Ogawa¹, Shintaro Fukami¹, Tetsuya Makimura¹, Hiroyuki Niino²

E-mail: s1520328@u.tsukuba.ac.jp

ポリジメチルシロキサン(polydimethylsiloxane: PDMS)は、微小化学分析器や、バイオチップの作製に不可欠な材料である。PDMS に対する微細な 3 次元構造や高アスペクト構造の作製法が確立されれば、更なる応用が期待できる。本研究グループでは、レーザープラズマから放射される光子エネルギー100 eV 程度の EUV 光を加工に用いてきた。本研究では、PDMS シートに直径が 1 μm 程度の貫通孔を加工する方法について研究した。Fig. 1 に加工装置を示す。EUV 光を発生させるために、Nd:YAG レーザー光 (532 nm, パルス幅 10 ns, 500 mJ/pulse) をレンズで集光し、Ta ターゲットに照射した。発生した EUV 光を Au コート楕円ミラーで集光した。本研究では、入射角が浅い楕円ミラーを用いて平行度が高い EUV ビームを被加工物に集光した。これにより、アスペクト比が高い構造の作製を目指した。集光した EUV 光をコンタクトマスクを通して約 15 μm の厚さの PDMS シートに照射した。Fig. 2 に開口 3 μm のマスクを通して EUV 光を 100 ショット照射した際のマスク(a), PDMS の EUV 光入射面(b), 裏面(c)の SEM 像を示す。厚さ 15 μm の PDMS シートに直径 2 μm の貫通孔を作製できることを明らかにした。開口 2 μm のマスクを用いた場合、貫通孔を作製できたが裏面での開口径は 1 μm 以下であった。また、開口 1 μm のマスクを用いた場合は貫通しなかった。この長さの領域では用いた EUV 光の波長が短いため回折が無視でき、高アスペクト加工が実現できた。以上の研究により、レーザープラズマ EUV 光により、PDMS シートにマイクロメートルのスケールの貫通孔を作製できることを示した。

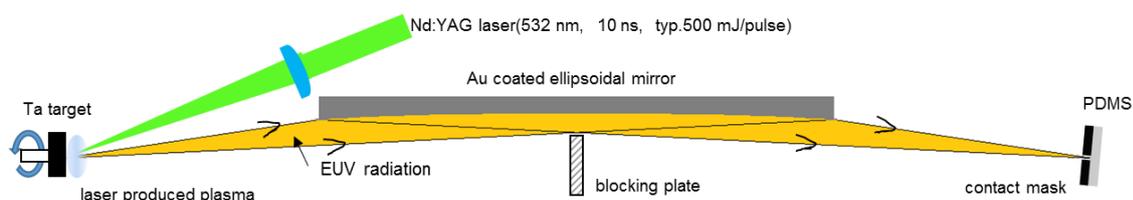


Fig. 1: Experimental setup for fabricating micro through holes in a PDMS sheet by irradiation with intense laser plasma EUV light.

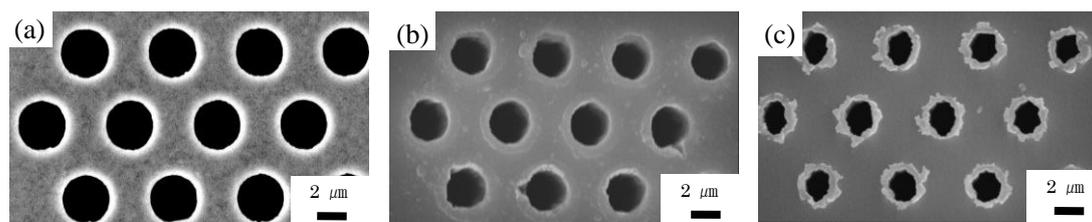


Fig. 2: SEM images of a contact mask with apertures with 3 μm diameter (a), a PDMS surface of incident (b), and the backside (c).