

銀ナノ粒子の近接場増強を用いた紫外透過性ポリマーのナノ加工

Nanofabrication of UV transparent polymer using near-field enhancement of silver nanoparticles

弘前大学¹, 岡山大学² ◦向山光太郎¹, 竹内祐貴², 武安伸幸², 花田修賢¹

Hirosaki Univ.¹, Okayama Univ.² ◦Kotaro Mukaiyama¹, Yuki Takeuchi²,

Nobuyuki Takeyasu², Yasutaka Hanada¹

E-mail: y-hanada@hirosaki-u.ac.jp

はじめに

フッ素ポリマーは耐薬品性や絶縁性などの優れた特性を有することから、幅広い分野で利用されている。なかでも、紫外透過性フッ素ポリマーCYTOP(AGC社)は、高い透過性や低屈折率性を有することから、ディスプレイのコーティングやバイオチップなどに利用されている。そこで、我々の研究室では、汎用グリーンレーザーやフェムト秒レーザーを用いた CYTOP 基板の微細加工技術を確立し、基板表面および内部へのマイクロ加工応用を行ってきた^[1,2]。よって、本研究では、銀ナノ粒子にフェムト秒レーザーを照射した際に生じる近接場増強を用いた CYTOP 基板のナノ加工を試みたので報告する。

実験方法及び実験結果

Figure 1(a)に、銀ナノ粒子を CYTOP 基板表面に固定した際の、CYTOP 基板の走査型電子顕微鏡(SEM)像を示す。実験では、CYTOP 基板表面に銀ナノ粒子を含むアセトン溶液を滴下し、乾燥させることで基板表面にナノ粒子を固定した。次に、Ti:Sapphire レーザー(波長 775 nm, パルス幅 180 fs, 繰り返し周波数 1 kHz)を基板表面に照射することでナノ加工を試みた。Fig. 1(b)に、レーザー照射後の CYTOP 基板の原子間力顕微鏡(AFM)像を示す。

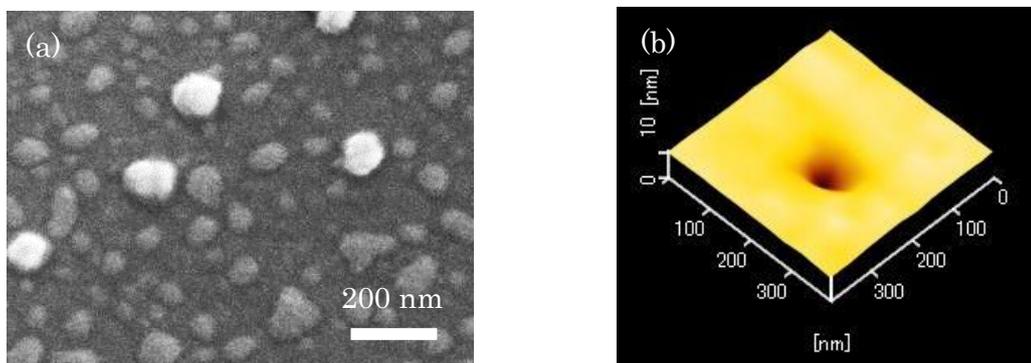


Fig. 1(a) SEM image of silver nanoparticles on CYTOP, (b) AFM image of CYTOP after fs laser irradiation

Fig. 1(b)より、銀ナノ粒子を固定した CYTOP 基板表面にレーザー照射することで、難加工材料である CYTOP 基板の回折限界を超えた微細加工が可能となる。よって、本発表では、これらナノ加工基本特性の詳細について報告する。

[参考文献]

[1] Tatsuya Ogawa, Yasutaka Hanada, Microfabrication of the UV transparent polymer CYTOP using a conventional pulsed green laser, Appl. Phys. A, 122:156 (2016).

[2] Yasutaka. Hanada, Tatsuya Ogawa, Kazuhiko Koike, Koji Sugioka, Making the invisible visible: a microfluidic chip using a low refractive index polymer, Lab chip, 16, 2481-2486 (2016).