

汎用グリーンレーザーを用いた紫外透過性フッ素ポリマーの 微細加工技術開発

Development of the surface microfabrication of UV transparent fluoric polymer using a conventional green laser

°小川達也¹, 及川良太¹, 花田修賢^{1,2} (1.弘前大学, 2.理研)

°Tatsuya Ogawa¹, Ryota Oikawa², Yasutaka Hanada^{1,2} (1.Hirosaki Univ., 2.RIKEN)

E-mail: h11s6009@stu.hirosaki-u.ac.jp

はじめに

フッ素ポリマーは、耐薬品性や絶縁性、防汚性等の優れた諸特性を有する事から、電子・電気や医療等の広範囲な分野で利用されている。なかでも、CYTOP(旭硝子社製)は、波長 200 nm 以上で 90 %を超える高い透過性を持ち、かつ低屈折率であることから、従来ポリマーやガラスが抱える様々な技術的問題の解決や紫外領域での応用が期待されている。しかしながら、一般的にマイクロスケール以下のフッ素ポリマーの微細加工技術は、フッ素ポリマーが有する諸特性により、シンクロトロン放射光¹⁾やF₂レーザー²⁾といった特殊な装置や設備が無ければ困難とされており、コスト面からも産業応用には至っていない。そこで、本研究では汎用ナノ秒パルスレーザーを用いて熱影響やクラックの発生を抑えたフッ素ポリマーCYTOP の表面微細加工を検討した。

実験方法及び実験結果

実験では、Nd:YAG レーザー(波長 532 nm, パルス幅 500 ps, 繰り返し周波数 1 kHz) を使用し、対物レンズ(×20, NA:0.46)を介して、CYTOP 表面に集光照射し、アブレーションを行った。その後、フッ素溶媒(薬品:AC6000(旭硝子社製))を用いたウェットエッチングにより、レーザー照射領域のみを選択的に除去した。図 1 (a)にアブレーション後、(b)にウェットエッチング後のレーザー顕微鏡像を示す。

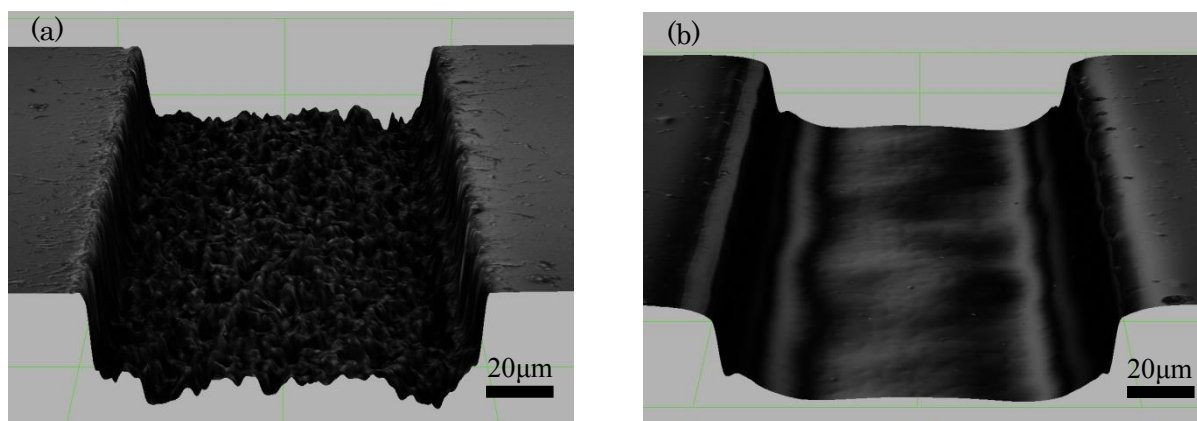


図 1 レーザー顕微鏡像 (a)アブレーション後 (b)ウェットエッチング後

図 1 より、ウェットエッチングによりアブレーション領域のみが選択的に除去されたことが確認できる。ウェットエッチング後の加工痕底面やエッジ部分の表面粗さは、ガラス転移温度を超えた温度での熱処理を行うことで、更に改善が見込まれる。本発表では、汎用グリーンレーザーを用いた CYTOP 表面微細加工の詳細な基本特性について報告する。

参考文献

- 1) D. Yamaguchi, T. Katoh, Y. Sato, S. Ikeda, M. Hirose, Y. Aoki, M. Iida, A. Oshima, Y. Tabata, M. Washio, Micromachining of Crosslinked PTFE by Direct Photo-Etching Using Synchrotron Radiation, *Macromol. Symp.*, **181**, 201-211 (2002).
- 2) K. Obata, K. Sugioka, N. Shimazawa, K. Midorikawa, Fabrication of microchip based on UV transparent polymer for DNA electrophoresis by F₂ laser ablation, *Appl. Phys. A*, **84**, 251-255 (2006).