フェムト秒レーザーを用いて作製された ポリマー内部の回折光学素子

Diffractive optics fabricated inside polymer using a femtosecond laser

°山口 生吹 [1], 香田 祖光 [2], 早崎 芳夫 [1]

Center for Optical Research and Education (CORE), Utsunomiya Univ. [1], TOPPAN PRINTING CO., LTD. [2], °Ibuki Yamaguchi[1], Soko Koda[2], Yoshio Hayasaki[1]

E-mail: yamaguchi_i@opt.utsunomiya-u.ac.jp

1. はじめに

フェムト秒レーザーは，集光照射することで，多光子励起により，高バンドギャップである透明材料内部の形態や屈折率を変化させることが可能である [1)]. 本報告では，フェムト秒レーザーを用いて，ポリマー内部に回折格子を作製し，加工条件の探索を行う.

2. 実験光学系

実験光学系は，フェムト秒ファイバーレーザー(FCPA μJewel D-1000，IMRA)，液晶空間光変調素子(LCSLM: liquid-crystal spatial light modulator)(X10468-3，Hamamatsu)，対物レンズ(NA = 0.65)(M plan Apo NIR 50x, Mitutoyo)で構成される．フェムト秒ファイバーレーザーはパルス幅 700 fs，波長 1041 nm, 繰り返し周波数 100 kHz である．サンプルは PET フィルムを用いた.

3. 回折格子の作製

Fig. 1 に作製した回折格子を示す. パルスエネルギーを変化させ，PET フィルム表面及び，表面から 30 μm 内部に回折格子を作製した．回折格子の空間周波数は y 軸方向に 250 lp/mm，大きさは 2.5 mm×2.5 mm とした．また，自動ステージを x 軸方向に速さ 20 mm/s (100 pulses/focus spot) で操作する. 38nJ 以上のエネルギーを入射した領域は黒変色し，回折光から強い散乱光が確認された.

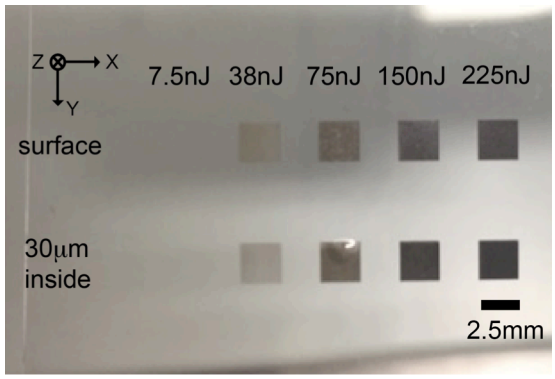

Fig. 1 Gratings fabricated on surface and 30μm inside PET film.

4. まとめ

PET フィルム内部にフェムト秒レーザーを用いて回折格子を作製した．今後は，回折効率と断面形状，及び散乱光を指標として加工条件の探索を行う．また，本研究では，パルス幅 700 fs のフェムト秒ファイバーレーザーを用いたが，パルス幅 50 fs のチタンサファイアフェムト秒レーザーも使用する.

参考文献

1) P. J. Scully and W. Perrie, Proc. of SPIE **9351,** 935113-1(2015).

© 2017年 応用物理学会