

ドレスト光子エッチングにおける偏光および形状依存性に関する検討

Evaluation of polarization and structure dependence of dressed photon etching

東大院工¹、JST ALCA²、山梨大工³、分子研⁴、IS2M/ CNRS UMR⁵、LPL CNRS-Paris 13 Univ.⁶、中央大理工⁷
 °坪井俊樹¹、八井崇^{1,2}、坂野齋³、信定克幸⁴、F. Stehlin⁵、O. Soppera⁵、川添忠¹、D. Bloch⁶、東條賢⁷、大津元一¹
 Univ. Tokyo¹、JST/ALCA²、Univ. Yamanashi³、IMS⁴、IS2M/ CNRS UMR⁵、LPL CNRS-Paris 13 Univ.⁶、Chuo Univ.⁷
 °T. Tsuboi¹、T. Yatsui^{1,2}、I. Banno³、K. Nobusada⁴、F. Stehlin⁵、O. Soppera⁵、T. Kawazoe¹、D. Bloch⁶、S. Tojo⁷、M. Ohtsu¹

E-mail: tsuboi@lux.t.u-tokyo.ac.jp

ナノスケールの微小構造にのみ発生するドレスト光子 (Dressed Photon: DP) を利用した表面平滑化手法 (DP エッチング) で、ガラスからダイヤモンドまで幅広い素材表面を原子スケールレベルまで平坦化することが可能となっている [1]。また DP エッチングでは、3次元構造を有する試料に対して入射光の偏光依存性があることもわかっている [2]。前回までに、 ZrO_2 のナノグレーティング構造基板 [3] に対してエッチング用光源の偏光依存性を測定したところ、垂直方向の入射光時に高いエッチングレートが得られることが分かっている。今回は加工用材料として、ゾルゲル法により作製された TiO_2 (Figs. 1(a) および 1(b)) を用いて、DP エッチングの偏光依存性の観察を行った。エッチング用の光源には波長 325nm の He-Cd レーザを使用した。

Fig. 1(c) および 1(d) は、ナノグレーティング構造に対して垂直および並行偏光によって 15 分間 DP エッチングを施した後の原子間力顕微鏡 (Atomic Force Microscope: AFM) 像の断面図を表している。その結果、 ZrO_2 ナノグレーティング構造のエッチングで見られた明確なエッチングレートの違いは見られなかった。これは TiO_2 が ZrO_2 とは異なりエッチング用レーザ (波長 325nm) を吸収するため、物質形状に関わらずエッチングが発生したためであると考えられる。

本研究の一部は JSPS 科研費 26286022、26630122 の助成を受けて行われた。

[1] T. Yatsui, et al., Beilstein J. Nanotechnol. 4, 875 (2013).

[2] 八井崇他、第 61 回応物春季学術講演会、2013、発表番号: 18a-F12-13. [3] F. Stehlin, et al., J. Mater. Chem. C, 2, 277 (2014).

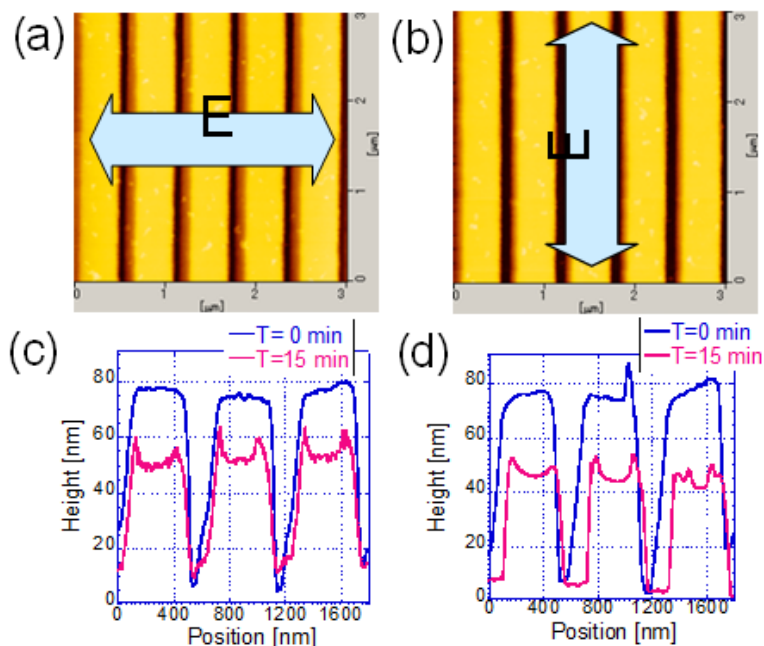


Fig. 1 (a) and (b) AFM images of before etching of ZrO_2 nanostructures at different area. (c) and (d) Cross sectional profiles in (a) and (b). (c) and (d) were obtained with perpendicular polarization and parallel polarization along the nanostructures, respectively.