

ドレスト光子エッチングにおける偏光依存性に関する検討

Evaluation of polarization dependence of dressed photon etching

東大院工¹、JST ALCA²、山梨大工³、分子研⁴、IS2M/ CNRS UMR⁵○八井 崇^{1,2}、坂野 齋³、信定克幸⁴、F. Stehlin⁵、O. Soppera⁵、川添 忠¹、大津元一¹Univ. Tokyo¹、JST/ALCA²、Univ. Yamanashi³、IMS⁴、IS2M/ CNRS UMR⁵○T. Yatsui^{1,2}、I. Banno³、K. Nobusada⁴、F. Stehlin⁵、O. Soppera⁵、T. Kawazoe¹、and M. Ohtsu¹E-mail: yatsui@ee.t.u-tokyo.ac.jp

ナノ構造にのみ発生するドレスト光子を利用した表面平滑化法（ドレスト光子エッチング：DP エッチング）により、ガラスやダイヤモンドのみならず様々な材料に対するオングストロームレベルでの表面平滑化が実現している[1]。さらに、DP エッチングの非接触性を利用することで、3次元構造の側面の平滑化も可能であることが明らかになっている[1]。今回、3次元構造を有する試料に対して、DP エッチングにおける、入射光の偏光依存性について検討を行ったので報告する。

3次元構造を有する基板には、ゾルゲル法により作製された ZrO_2 のナノ構造基板を用いた (Figs. 1(a)および 1(b)) [2]。DP エッチング用光源には直線偏光を有する He-Cd レーザ($\lambda=325\text{nm}$)、エッチャントには大気中の O_2 を用いた。Figs. 1(c)および 1(d)は、ナノ構造に対して垂直および並行偏光によって 180 分間 DP エッチングを施した後の原子間力顕微鏡 (AFM) 像の断面図を示す。今回の測定では、試料に位置マーカーを作製することで、エッチング前後で同一位置での変化を確認することが可能となるように基板に処理を施した。エッチング前後の断面図の比較から、ナノ構造に対して、垂直偏光 (Fig. 1(a)および 1(c)) を用いてエッチングを行うことで、高いエッチングレートが得られることが分かった。

【参考文献】

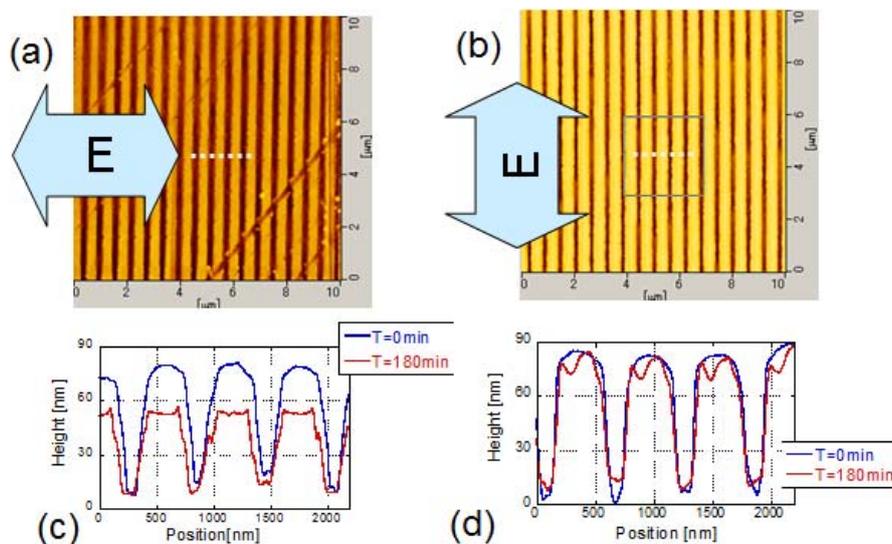
[1] T. Yatsui, et al., Beilstein Journal of Nanotechnology, **4**, 875 (2013).[2] F. Stehlin, et al., J. Mater. Chem. C, **2**, 277 (2014).

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