

## イットリア安定化ジルコニアセラミックス表面の フェムト秒レーザー誘起周期構造形成の楕円偏光依存性

Ellipticity dependence of laser-induced periodic surface structure on yttria-stabilized zirconia polycrystal

○欠端 雅之<sup>1</sup>、屋代 英彦<sup>1</sup>、大矢根 綾子<sup>2</sup>、伊藤 敦夫<sup>3</sup>、鳥塚 健二<sup>1</sup>

1. 産総研 電子光技術、2. 産総研 ナノ材料、3. 産総研 健康工学

○Masayuki Kakehata<sup>1</sup>, Hidehiko Yashiro<sup>1</sup>, Ayako Oyane<sup>2</sup>, Atsuo Ito<sup>3</sup>, and Kenji Torizuka<sup>1</sup>

1. Electronics and Photonics RI, AIST, 2. Nanomaterials RI, AIST, 3. Health RI, AIST

E-mail: [kakehata-masayuki@aist.go.jp](mailto:kakehata-masayuki@aist.go.jp)

**[背景]** 直線偏光の短パルスレーザーを金属や半導体表面に照射すると、偏光方向に直交する波長程度の周期構造が形成され[1]、酸化物誘電体やガラスでは条件により偏光に平行な縞の形成が報告されている[2]。これらはレーザー誘起周期的表面構造(Laser-Induced Periodic Surface Structure: LIPSS)と呼ばれ材料や条件により多様である。イットリア安定化正方晶ジルコニア多結晶(3mol%  $Y_2O_3$  添加  $ZrO_2:3Y-TZP$ )は優れた機械的特性を有するセラミックスであり医療部材や機械部材に用いられる。前回まで3Y-TZP上のLIPSS形成実験を行い、偏光に平行で周期が波長と同程度か波長より大きな縞構造の形成と、照射フルエンスとパルス幅に依存した周期の変化を報告した[3,4]。今回、楕円偏光に対するLIPSS形状の依存性を調べた結果を報告する。

**[実験方法]** 材料粉末(TZ-3YB-E, Tosoh)を1350°Cで焼結後、鏡面研磨したものを3Y-TZP基板に用いた。チタンサファイアレーザー(中心波長810nm、570Hz)を40ショット集光照射しLIPSSを形成した。1/4波長板を回転し直線偏光から円偏光までの楕円偏光(主軸方向も回転)を発生した。共焦点レーザー顕微鏡と走査型電子顕微鏡でLIPSSを観測し、2D-FFTにより縞の方向の変化と構造周期を評価した。

**[実験結果]** 形成されたLIPSSの傾きと構造の周期を1/4波長板の角度に対してプロットしたものをFig.1に示す。

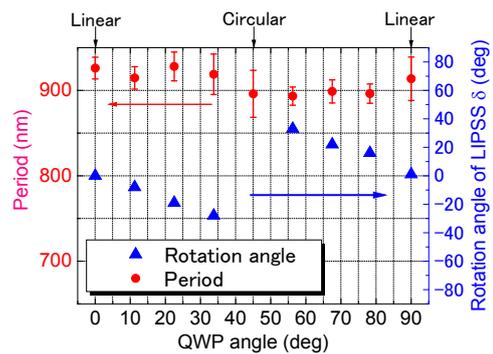


Figure 1. Rotational angle and the period of the LIPSS as a function of the rotation angle of the quarter-wave plate.

波長板の回転と共に縞の方向が変化しているが、楕円偏光の主軸の回転を考慮するとLIPSSの縞は楕円偏光の主軸に平行であることが分かった。また円偏光の場合には等方的な構造となり角度が決まらないためプロットしていない。観測された周期は波長よりも大きく、楕円率への明瞭な依存性は観測されなかった。応用としてインプラント材料表面へのアパタイト膜の密着性向上があり[5]、構造の形態と生体親和性の関係について今後検討を行いたい。

本研究の一部はJSPS科研費16K13706の助成を受け、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業の支援によりAIST-NPFにおいて実施した。

1. J. F. Young *et al.*, Phys. Rev. B 27, 1155 (1983).
2. S. Höhm *et al.*, J. Appl. Phys. 112, 014901 (2012).
3. M. Kakehata *et al.*, Proc. LAMP2015, A201 (2015).
4. M. Kakehata *et al.*, Proc. SPIE LASE2016, 9740-50 (2016).
5. A. Oyane *et al.*, Surf. and Coat. Tech. 296, 88 (2016).