

課題番号 : F-20-UT-0087  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 近接場光精密研磨  
Program Title (English) : Realization of ultra-flat surface using an optical near-field  
利用者名(日本語) : 井上友里恵<sup>1)</sup>、橋本和信<sup>1)</sup>、八井崇<sup>1,2)</sup>  
Username (English) : Y. Inoue<sup>1)</sup>、K. Hashimoto<sup>1)</sup>、T. Yatsui<sup>1,2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) ナノフォトニクス工学推進機構、2) 豊橋技術科学大学電気・電子情報工学系  
Affiliation (English) : 1) Nanophotonics Engineering Organization, 2) Department of Electrical and Electronic Information Engineering, Toyohashi University of Technology  
キーワード/Keyword : 研磨、膜加工・エッチング、形状・形態観察、近接場光

## 1. 概要(Summary)

近接場光を用いてガラスや金属の表面をサブナノメートル以下の凹凸に研磨する技術の研究レベルから発展させ、工業界・産業界の課題を解決する手段としての基礎的な検討を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

汎用高品位 ICP エッチング装置、精密研磨装置、ブレードダイサー、形状・膜厚・電気特性評価装置群(レーザー顕微鏡)、電子顕微鏡、小型原子間力顕微鏡

### 【実験方法】

試験ピースの作製にはブレードダイサーを利用した。自作の実験装置及び汎用高品位 ICP エッチング装置に外部から光を入れて光研磨(近接場光エッチング)の加工実験を行った。研磨状況の評価には、レーザー顕微鏡と電子顕微鏡、原子間力顕微鏡を用いた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に近接場光エッチング前後の AFM 顕微鏡像を示す。得られた表面粗さの時間依存性を Fig. 1(c) に示す。この結果から、時間と共に表面粗さの低減を確認することに成功した。

## 4. その他・特記事項(Others)

東京大学 VDEC 微細加工 PF 学術支援専門職員の水島彩子氏に、多くの助言や協力を頂いたことを感謝します。

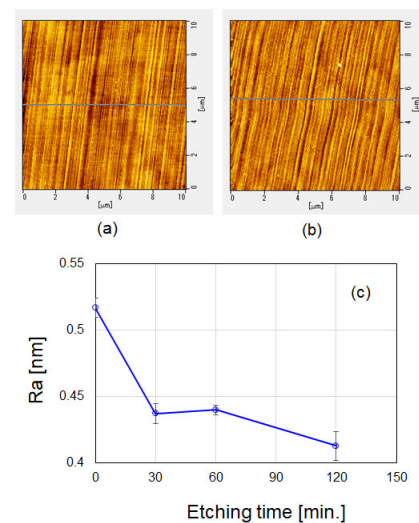


Fig. 1 Atomic Force Microscope(AFM) image (a)before optical near-field etching, (b)after optical near-field etching. (c) time dependence of the surface roughness.

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. S. Raman Nair, L. J. Rogers, X. Vidal, R. P. Roberts, H.Abe, T. Ohshima, T. Yatsui, A. D. Greentree, J. Jeske, T. Volz, "Amplification by stimulated emission of nitrogen-vacancy centres in a diamond-loaded fibre cavity," *Nanophotonics*, **9**, pp. 4505-4518 (2020)
2. S. Raman Nair, L. J. Rogers, X. Vidal, R. P. Roberts, H.Abe, T. Ohshima, T. Yatsui, A. D. Greentree, J. Jeske, T. Volz, "Quantum magnetic sensor using fibre-cavity diamond nitrogen-vacancy centre laser," 14th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO PR 2020) OSA Technical Digest, August 2020, paper P5\_17

## 6. 関連特許(Patent)

なし