

微小ラジアル偏光素子評価のための 位相・偏光分解光プローブ顕微鏡

Phase- and polarization-resolved scanning probe optical microscopy for
characterization of radial polarization converter array

農工大院工¹、学振特別研究員 DC²、

○(DC)石井美帆^{1,2}、(M1)白木文博¹、岩見健太郎¹、梅田倫弘¹

Tokyo Univ. of Agri. & Tech.¹, JSPS Research Fellow²,

○(DC)Miho Ishii^{1,2}, Takehiro Shiraki¹, Kentaro Iwami¹, and Norihiro Umeda¹

E-mail: k_iwami@cc.tuat.ac.jp (K. Iwami)



【はじめに】 ラジアル偏光ビームは微細構造と組み合わせることで超集束を生じることが知られている[1]. 我々は、メタサーフェスを用いてラジアル偏光ビームを生成する直径 10 μm 程度の微小なラジアル偏光子を提案した[2]. しかし、このような微小なラジアル偏光の偏光・位相分布を測定する手法は確立されていない.

そこで本報告では試料近傍において 2 成分の偏光それぞれの光強度と位相を測定できる光プローブ顕微鏡を提案する.

【測定光学系の概要】 測定光学系の概要を図 1 に示す. ヘテロダイン干渉計, 偏光ビームスプリッタと光電子増倍管で構成される. ヘテロダイン干渉計には試料, 開口付きカンチレバープローブ (開口径 90 nm) および位相変調器を設置する. 干渉光を偏光ビームスプリッタで x , y 偏光成分に分離し, 光電子増倍管(H5773-01, 浜松ホトニクス)で光強度を測定する. 参照光の位相変調で生じる干渉光の強度変化から絶対位相が得られる.

【偏光・位相測定】 提案した計測器にて, ガラス基板と基板上に製作した幅 50 μm の金ナノフィン波長板[3]を測定した. 測定結果を図 2 に示す. 各グラフにおいて, 参照光のみの場合を破線, 干渉光ありの場合を実線で示す. 2 成分の偏光の相対位相が 24°から 119°に変化している. このことから, 本計測器は幅 50 μm 以下の領域で生じる偏光状態変化を測定できることが示された.

【謝辞】 この研究は JSPS 科研費 15J11917 の助成を受けたものです. 開口付きカンチレバープローブを提供いただいた Witec 株式会社の中本圭一博士に感謝いたします.

【参考文献】

- [1] G.M. Lerman, *et al.*, Nano Lett. **9**, 2139 (2009).
[2] K. Iwami, *et al.*, Appl. Phys. Lett. **101**, 161119 (2012).
[3] M. Ishii, *et al.*, Opt. Express **24**, 7966 (2016).

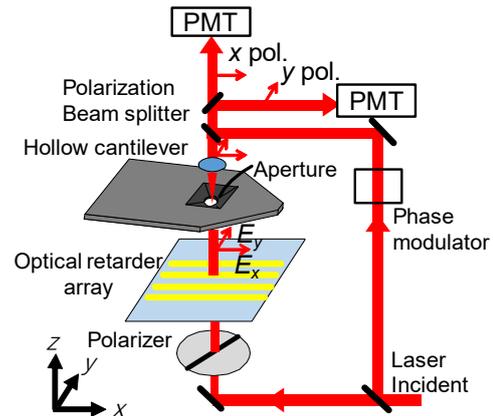


Fig. 1 Schematic drawing of measurement setup for phase- and polarization-resolved scanning probe optical microscope

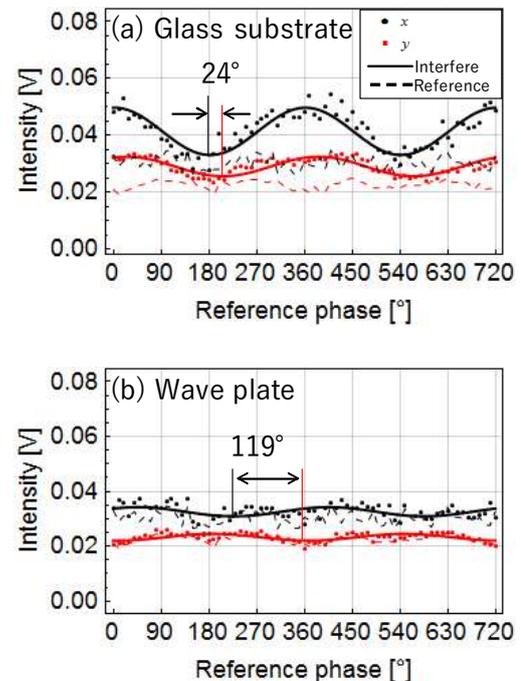


Fig. 2 Measured x and y polarization intensity as a function of reference phase. (a) With glass substrate. (b) Micro optical retarder.