

回折格子を用いた単一撮像による勾配光干渉顕微鏡法

Single-shot Gradient Interference Microscopy Using Diffraction Grating

株式会社 SCREEN ホールディングス [○]仁坂 健一, 大西 葵, 加藤 佳祐, 北村 藤和

SCREEN Holdings Co., Ltd., [○]Kenichi Nisaka, Aoi Onishi, Keisuke Kato, Fujikazu Kitamura

E-mail: nisaka@screen.co.jp

1. はじめに

光の波長程度の微細な厚さや構造を計測する手法として定量位相計測技術があり、この一つとして勾配光干渉顕微鏡法(GLIM: Gradient Interference Microscopy) ¹⁾がある。GLIMでは微分干渉顕微鏡の光学系に空間光変調器などを加え、P偏光とS偏光との間に所定の位相変調量を付与することにより得られる複数枚の画像から計測対象の定量的な位相分布を取得する。しかし複数枚の画像を取得する必要があることから動的な対象に対しては適用が制限されるという課題がある。そこで本手法では、GLIMの光学系において計測対象のフーリエスペクトル面に回折格子を配置し、計測対象の像が複数現れる面に位相遅延量の異なる波長板を配置することで、GLIMに必要な複数の画像を同時に取得する方法を提案する。これにより位相計測の高速化が可能となり、動的なサンプルへの適用が容易となる。

2. 実験評価

本手法による高さの計測精度を検証するために深さ 110 nm の 15 $\mu\text{m}/\text{LS}$ パターンを測定した。パターンは全面 Si で構成され、波長 630 nm の LED 光を用いた反射型の GLIM 光学系により測定を実施している(観察倍率 10 $\times$, NA0.3 対物レンズを使用)。回折格子部にはロンキー格子を直交に配置したものを使用し、また偏光間に位相差を加えるために空間光変調器を用いた。撮像素子面で得られた強度分布を Fig. 1 に示す。Fig. 1 の矩形内に示す強度分布は直交す

る偏光間の位相差がそれぞれ 0、 $\pi/2$ 、 π 、 $3\pi/2$ に相当する。4 領域の強度分布を抽出して位相を算出し、高さに変換した結果を Fig. 2 に示す。また比較としてレーザー顕微鏡(100 $\times$, NA0.95)により測定した結果を示す。これらの結果から提案手法にて単一撮像による高さ計測が可能であることが示された。

参考文献

- 1) Nguyen et al., Nat Commun 8, 210 (2017).

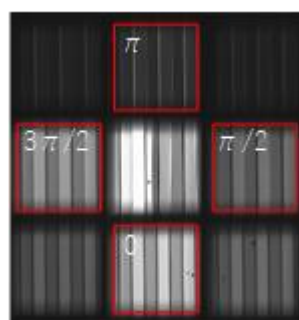


Fig. 1. Captured image obtained by proposed method.

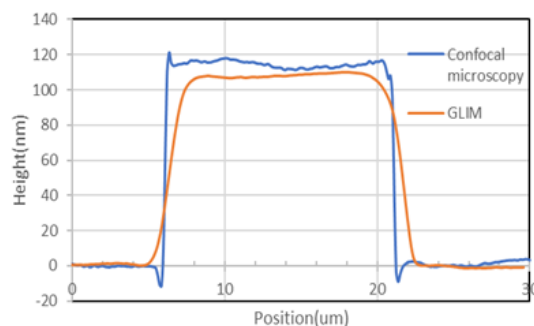


Fig. 2. Experimental result obtained by GLIM and Confocal microscopy.