

4 段階並列位相シフト光学系を用いた光回折トモグラフィの検討 Optical diffraction tomography using four-stage parallel phase-shifting optical system

近畿大理工¹ ○(M1)向井 希織¹, (P)吉田 周平²

Kindai Univ.¹ °Kiori Mukai¹, Syuhei Yoshida²

E-mail: 2433340481k@kindai.ac.jp

光回折トモグラフィ(ODT)はデジタルホログラフィ(DH)にトモグラフィの手法を応用した技術であり,透明な試料の3次元屈折率分布の測定が可能である.本実験では,4段階並列位相シフト法に基づいた ODT 光学系を構築し,その有効性を検討した.

実験時の光学系配置図を図1に示す.物体光は SLM の位相変調により,光軸に対して試料(ポリエチレンビーズ)に $\theta \approx 30^\circ$ の角度をつけ,光軸周り(φ)に 1° 刻みで光を照射した.参照光と物体光を合波し,偏光イメージングカメラを用いて $0, \pi/4, \pi/2, 3\pi/4$ [rad] の四つの位相差のホログラムを記録した.得られた計 360 枚 (360°) のホログラムから並列位相シフト法により物体光を抽出し, Rytov 近似とフーリエ回折定理に基づき,3次元屈折率分布の再構成を行った.

x 軸, y 軸, z 軸断面の屈折率分布の実部を図2に示す.また,得られた結果から MATLAB を用いて3次元的に可視化したものを図3に示す.

図より, z 軸方向に間延びしたラグビーボール型の屈折率分が確認できた.これは照射角の制限や,スライドガラスの屈折率などが原因ではないかと考えられる.

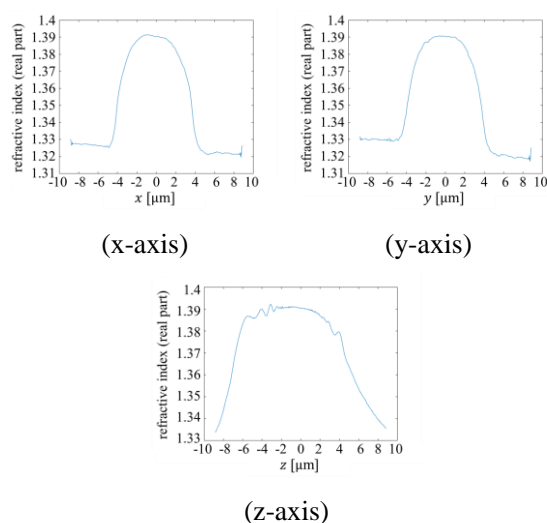


図2 Refractive index

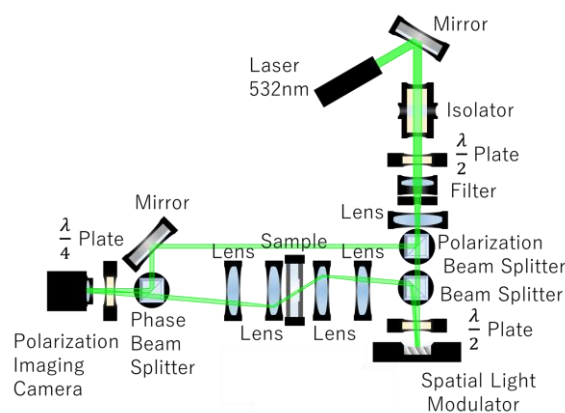


図1 Optical system

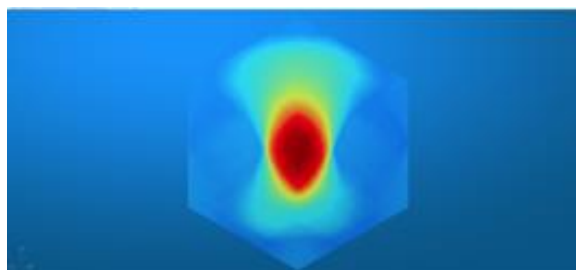


図3 Reconstruction results