ガイド用レーザー光を用いたディジタル位相共役鏡による散乱体中の集光特性向上

Improvement of focusing property in scattering medium by digital phase conjugate mirror using a guide laser light

神戸大院シス情[1]，（株）SCREEN ホールディングス[2]

○(M1)春風　圭佑[1]，中谷　徳幸[1,2]，仁田功一[1]，的場　修[1]

Kobe Univ.[1]　SCREEN Holdings Co., Ltd.[2]

Keisuke Harukaze[1], Noriyuki Nakatani[1,2], Kouichi Nitta[1], Osamu Matoba[1]

E-mail: harukaze@brian.cs.kobe-u.ac.jp

近年，生体細胞群の３次元イメージング技術が盛んに研究されている。細胞群は散乱や位相歪みとして作用するため，細胞群内部を高分解能でイメージングすることが困難である。非接触かつ非侵襲で，生体内部情報を高分解能で取得する計測方法のひとつに光コヒーレンストモグラフィ(OCT)がある。また，最近では位相変調型空間光変調素子を用いて位相共役波を発生し，波面歪みの位相補償を行うディジタル位相共役鏡の研究が行われている[1]。

本研究では，生体細胞群中の高分解能 OCT イメージングに補償光学を導入するための準備として，ディジタル位相共役鏡による散乱体中の集光特性を向上させることを試みた。散乱体内部の情報を取得するためにガイド用のレーザー光を用いる。このガイド用レーザー光の波面歪みを干渉計で測定し，ディジタル位相共役鏡により位相共役波を発生させることで散乱体を通過した場合でも集光が可能になる。OCT 用の低コヒーレンス光源として幅広い中心波長の光源が存在するため，OCT の中心波長と波面歪みを計測するガイド光の波長は一致しない場合がある。そこで，今回の実験では，ガイド波(波長 632.8 nm)と位相補償用(532 nm)の光源波長として異なるものを用いた。実験光学系を Fig. 1 に示す。散乱体として散乱シートを用い，集光は散乱シートの端面で行う。実験では，散乱シートを設置し，散乱シートを通った波長 632.8 nm の光波の位相共役分布を取得し，位相アンラッピングを行う。その後，波長 532 nm 用の位相共役分布を算出する。波面計測用のイメージセンサーと位相変調素子のピクセル周期が異なるため，ピクセルピッチの補正を行う。補正前後の集光特性を調べた結果を Fig. 2 に示す。集光特性は向上しているが，位相補償のための位相アンラッピングの安定化手法の開発が必要である。

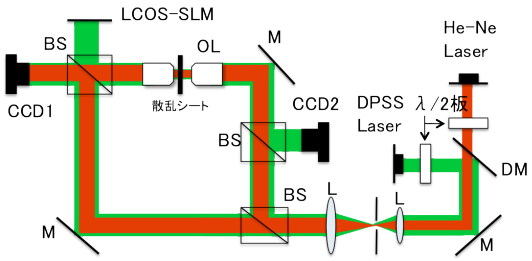
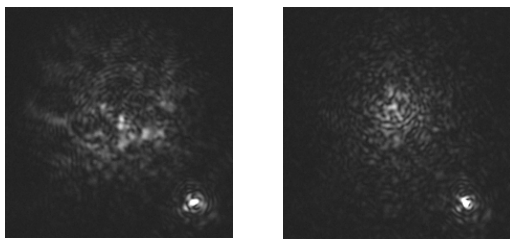


Fig. 1 Optical system for evaluation of focusing property by digital phase conjugate mirror.



(a)　(b)

Fig. 2 Focusing property (a) without and (b) with phase correction

参考文献

[1] I.N. Papadopoulos, S. Farahi, C. Moser, and D. Psaltis, Opt. Express, Vol. 20, 10583 (2012).

© 2016年 応用物理学会