

ショートマルチモードファイバプローブを用いた FF OCT の基礎特性 II Basic characteristics of full field OCT using short multimode fiber probe II

○齋藤大輔¹、西館 泉²、佐藤 学¹

°Daisuke Saitoh¹, Izumi Nishidate², and Manabu Sato¹

(1. Yamagata Univ., 2. Tokyo Univ. of Agriculture and Technology.)

E-mail: msato@yz.yamagata-u.ac.jp

1. はじめに

組織診断や組織の機能解明に向けて、数 mm 以上の深部イメージングへのニーズが高く、これに対して様々なニードル型光プローブが研究されている。我々は組織への低侵襲性、小型・シンプル化、汎用性を考慮して、光通信用の汎用屈折率分布型マルチモードファイバに着目し、直径 140 μm で長さ 5mm の SMMF(short multimode fiber)を用いて基礎特性とラット脳組織の測定画像を報告してきた^{1,2)}。現在、高感度化や三次元イメージングに対して SMMF と OCT との融合を試みている³⁾。

本発表では、直径 125 μm 、長さ 5.12mm の SMMF を FF-OCT の信号光路に挿入して OCT を構成し、テストパターン(TP)を用いて基礎特性の評価を行ったので報告する。

2. 実験光学系

実験光学系を図 1 に示す。光源はハロゲンランプ (MORITEX SCHOTT, Megalight100)を用いている。信号光路には、10 倍の対物レンズとその前方に長さ 5.12mm の SMMF (Fujikura, Multimode fiber, D:125 μm) を挿入している。参照光路には、参照ミラー(RM), 同一の対物レンズ, ND フィルター, 分散補償用のガラス板が挿入されている。CCD カメラ前方には、バンドパスフィルター(中心波長: 800nm, バンド幅: 200nm)と偏光子を挿入した。OCT 画像は、4 ステップ位相シフト法を用いており、露光時間 1ms, 17.7fps で OCT 画像が得られる。また、SMMF-TP 間距離, SMMF-RM 間距離はそれぞれ CCD カメラでギャップ画像がモニターされ、距離測定が可能である。

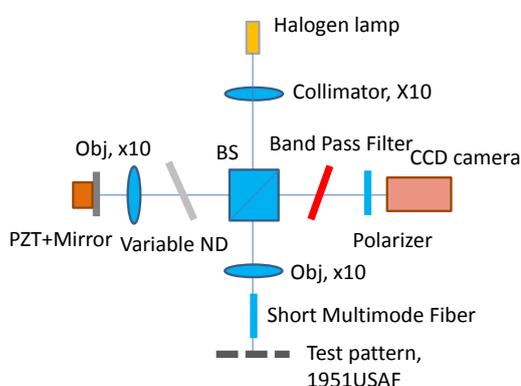


図 1 SMMF を用いた FF-OCT

Fig.1 FF-OCT using SMMF

3. 測定結果

測定領域は、図 1 の TP より、直径約 50 μm の領域である。次に、深さ方向分解能は、図 2 に示すように 2.64 μm が得られた。計算値の 1.48 μm より、分散の影響で劣化した。横方向分解能についてはサンプルに TP を使用し、10 枚の画像を撮り平均化した結果を図 4 に示す。OCT 画像とその強度プロファイルから、ライン間隔 4.38 μm のパターンが明瞭に確認され、中心波長 0.8 μm /NA(0.2)から計算値 4 μm に近い値が得られた。詳細については、当日報告する。

謝辞 この研究の一部は、JSPS 科研費 25350520 の助成を受けている。

参考文献

- 1) M. Sato et al., Appl. Phys. Express, **6**, 052503(2013).
- 2) M. Sato et al., BiOS, 89281D-1(2014).
- 3) M. Sato, et al., APBP'15, APBPp2-5 (2015).

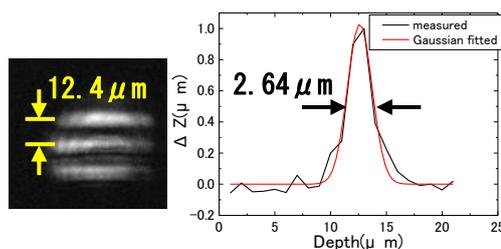


図 2 OCT 画像

Fig.2 OCT image

図 3 深さ強度プロファイル

Fig.3 Depth intensity profile

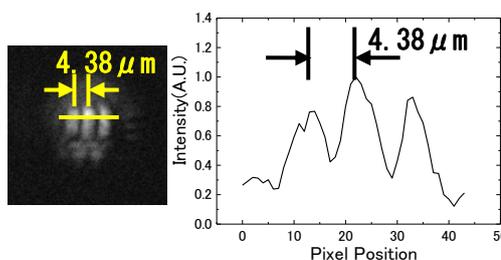


図 4 OCT 画像と強度プロファイル

Fig.4 OCT image and intensity profile