

ショートマルチモードファイバプローブによる反射画像測定

Reflected image measurement by short multimode fiber probe

○庄司 光¹、西舘 泉²、佐藤 学¹

○Ko Shoji¹, 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

近年、組織診断や組織の機能解明に向けて数ミリメートル以上深い部位のイメージングが求められている。Optical Coherence Tomography (OCT)は、非侵襲性かつ高分解能で、現在実用化されているが、約 3mm 以上深い部位の直接測定は困難である。これに対して、ニードル型の低浸襲性プローブが報告されている。我々は、組織への低浸襲性、小型・シンプル化、汎用性から光通信用屈折率分布型マルチモードファイバーに着目し、長さ 5mm、直径 140 μ m の GI 型ショートマルチモードファイバ (Short Multi-Mode Fiber : SMMF) を用いて、生体試料測定の報告を行ってきた¹⁻³⁾。本報告では、長さ 14mm と 8.8mm の GI 型 SMMF を用いて、テストパターン (TP) の測定を行ったので報告する。

2. 測定方法

ファイバー (Fujikura, D:125 μ m) を市販のカッターで切り出しており、両端面の写真を図 1 に示す。測定は、光学顕微鏡において光源にハロゲンランプを用い、落射照明で反射画像を測定した。二枚の偏光子を用いて背景光を抑え、10 倍の対物レンズの前方に SMMF をセットした。まず、端面にフォーカスして基準位置とし、レーザー測長器で SMMF の変位を、側方から CCD カメラで SMMF と TP(1951 USAF Resolution Target) との距離を測定した。反射画像は CCD (Hamamatsu, C4880) から PC に取り込まれて処理される。

3. 測定結果

まず、長さ 14mm SMMF での測定結果を図 2 に示す。TP のパターンをずらして背景画像を取得し、次にパターン部を測定して背景画像を減算した反射画像と強度プロファイルが示されている。TP の周期が 9.84 μ m であり、ピークが明瞭に確認できる。長さ 8.8mm の SMMF でも同様に、背景画像の減算を行った画像と強度プロファイルを図 3 に示す。この TP の周期は、4.48 μ m である。横方向分解能は、NA0.2 より、波長 488nm, 633nm で、それぞれ 2.97 μ m, 3.86 μ m と求まり、周期に近い値となっている。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).

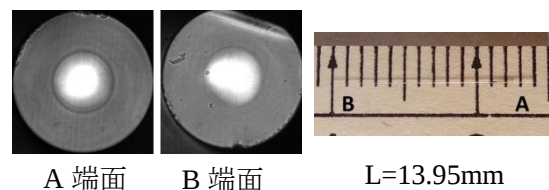


図 1 14mm SMMF の端面と外観写真
Fig.1 Photographs of 14mm SMMF

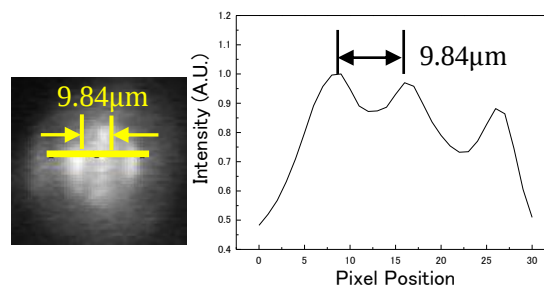


図 2 背景減算反射画像と強度プロファイル
Fig.2 Subtracted reflection image and its profile, Length :14mm

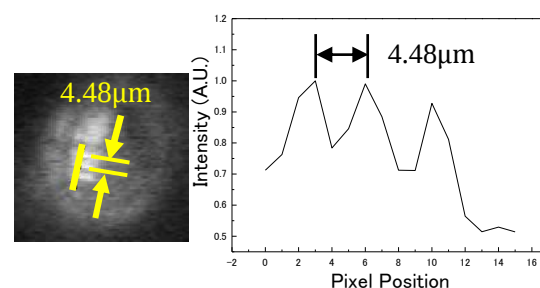


図 3 背景減算反射画像と強度プロファイル
Fig.3 Subtracted reflection image and its profile, Length :8.8mm