

パルスステージを用いた軸ずれ入射による長周期ファイバグレーティングの高次モードの損失波長特性

塩屋 颯兵 南 衛 水波 徹 (九州工業大学大学院)

1 はじめに

インターネットの普及に伴い、大容量化、高速化が求められるようになってきており、モード多重伝送が注目されている。長周期ファイバグレーティングとは数百 μm 周期で屈折率変化を起こすことで、クラッドモードとの結合を起こし、ある波長で損失を生じさせるデバイスである。本実験では、パルスステージを用いた軸ずれ入射法によって生じさせた高次モードを長周期ファイバグレーティングに入射し、透過スペクトルの計測と検討を行った。

2 実験方法

長周期ファイバグレーティングは130気圧で3週間高圧水素処理を行った、Ge-Bドープファイバを用い、低圧水銀ランプ照射法によって作製した。格子間隔は212 μm と460 μm で長さはどちらも30mmとした。

高次モードの作製は軸ずれ入射法を用いることを行い、パルスステージを利用することにより、 μm 単位の軸ずれ距離の調節が可能であるため、数種類のモードの作製を行った。この際の光源をハロゲンランプまたはヘリウムネオンレーザーで行った。ヘリウムネオンレーザーを用いることにより、軸ずれ損失を可能な限り減らし、光が強すぎる際は偏光ガラスを適宜利用し判別ができるようにした。作製したモードを CCD カメラで撮影した。

作製した高次モードを長周期ファイバグレーティングに入射し、透過光を光スペクトラムアナライザで計測した。透過スペクトルの測定時はハロゲンランプを光源とした。

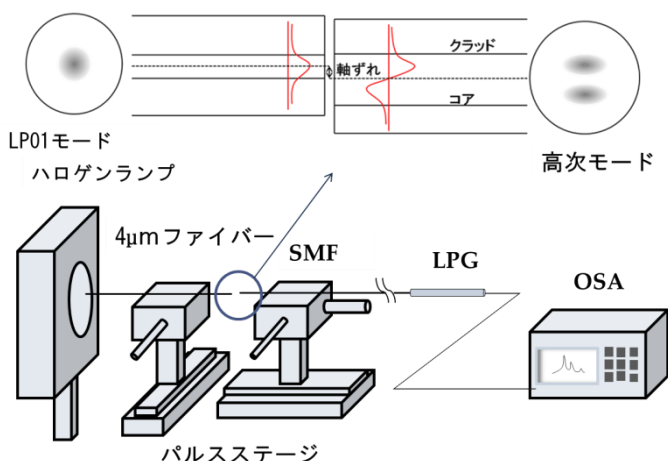


図1. 測定装置の構成図

3 実験結果

軸ずれ距離によって図2のような高次モードの作製に成功した。これらを長周期ファイバグレーティングに入射したとき、1.3 μm より長波長側ではファイバの曲げ損失の影響でスペクトルを測定することができなかったが、短波長側では、軸ずれ距離5 μm のとき、900nm付近に10dB程度の損失がみられた。軸ずれ距離をさらに大きくしていくとその損失はみられなくなっ

た。

4 考察

実験結果から高次モード毎に損失波長に違いがみられ、利得等化器などのモード多重伝送で使用されるデバイスに応用可能であると考えられる。パルスステージとヘリウムネオンレーザーを用いることによって、軸ずれ損失を可能な限り減少させることができるため、さらに軸ずれ距離を大きくした際の高次モードの損失波長の計測も今後試みたい。また、光通信波長域で高次モードとなるファイバでの計測も試みたい。

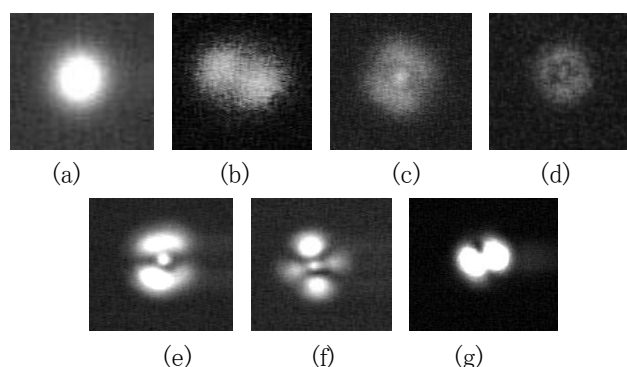


図2. 軸ずれ入射による高次モード
(a)軸ずれなし (b)軸ずれ4 μm
(c)軸ずれ5 μm (d)軸ずれ9 μm
(a)~(d) 光源ハロゲンランプ
(e)~(g) 光源ヘリウムネオンレーザー

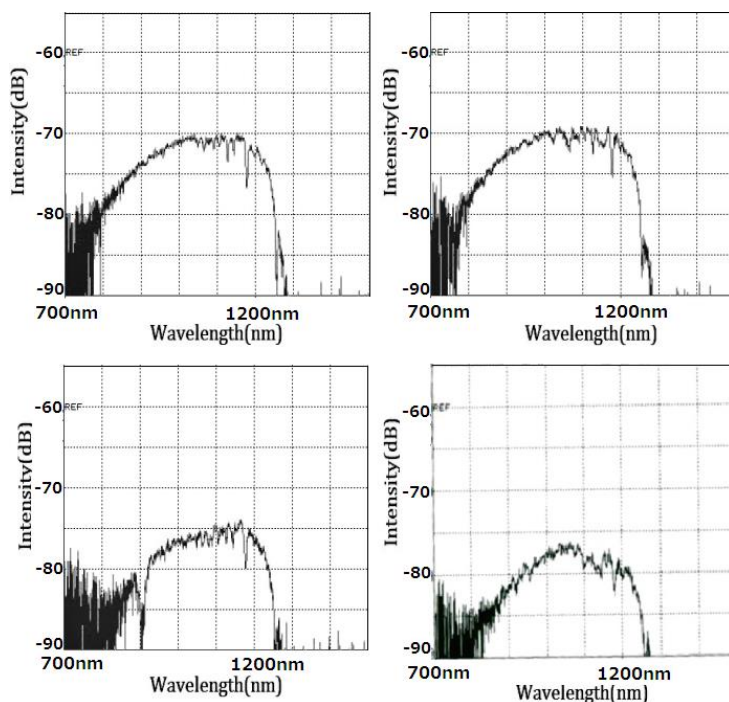


図3. 長周期ファイバグレーティングの透過スペクトル
(左上)軸ずれなし(右上)軸ずれ4 μm (左下)軸ずれ5 μm
(右下)軸ずれ9 μm