

低反射率偏波保持型ファイバブラッググレーティングで構成した ファブリ・ペロー干渉計の温度依存性測定

Temperature dependence of Fabry-Perot interferometer consisting of low reflective
fiber Bragg grating on polarization maintaining fiber

防衛大学校 ○(M1) ブイ クォック ハン, 和田 篤, 田中 哲

National Defense Academy, ○Bui Quoc Hung, Atsushi Wada, and Satoshi Tanaka

E-mail: em57050@nda.ac.jp

1 はじめに

光ファイバブラッググレーティング (FBG) は特定の波長の光のみを反射する光ファイバ型デバイスである。反射波長シフト量を読み取ることによりひずみと温度の変化が測定できる。我々は、設置可能な FBG の数に対する制限が少ない多点センシングを実現するため、低反射率 FBG で構成したファブリ・ペロー干渉計 (FBG-FPI) を用いた多点センシングを提案している[1]。

また、FBG に基づくセンサではしばしば温度とひずみの分離が問題となる。FBG を偏波保持ファイバに書き込むとファイバの複屈折性により、偏波毎に異なる反射波長を示す。これを利用すると温度とひずみの分離が可能である。

よって、低反射率 FBG-FPI を偏波保持ファイバ上に構成したもの (PM-FBG-FPI) を利用すれば、温度とひずみの多点同時測定が期待できる。今回はこの低反射率 PM-FBG-FPI の温度依存性の測定結果を報告する。

2 原理

FBG 間の距離の異なる多数の低反射率 FBG-FPI を一本のファイバ上に設置すると、ファイバ全体の反射スペクトルは異なる周期の正弦波を足し合わせた構造になる。フーリエ解析を用いて各正弦波の位相変化を読み取ることで、FBG-FPI に生じたひずみや温度の変化の測定が可能である。

偏波保持ファイバに書き込んだ FBG-FPI は、複屈折性により偏波に対応する 2 つのブラッグ波長を有する。この 2 つのブラッグ波長はそれぞれ違った温度依存係数とひずみ依存係数でシフトする。よって、温度の変化量とひずみの印加量を同時に測定することができる。

3 実験方法と結果

低反射率 PM-FBG-FPI の書き込まれたファイバを用いて温度依存係数の測定実験を行った。

PM-FBG-FPI が書き込まれたファイバの両端を固定ステージに固定した。PM-FBG-FPI の周囲の温度を、ヒータによって制御した。ヒータの設定温度を 20°C から 40°C まで 1°C ずつ上げて、PM-FBG-FPI の波長シフト量を測定した。

測定した PM-FBG-FPI の波長シフト量を Fig.1 に示す。温度依存係数は遅軸偏光が 10.685 pm/°C、速軸偏光が 10.235 pm/°C であった。

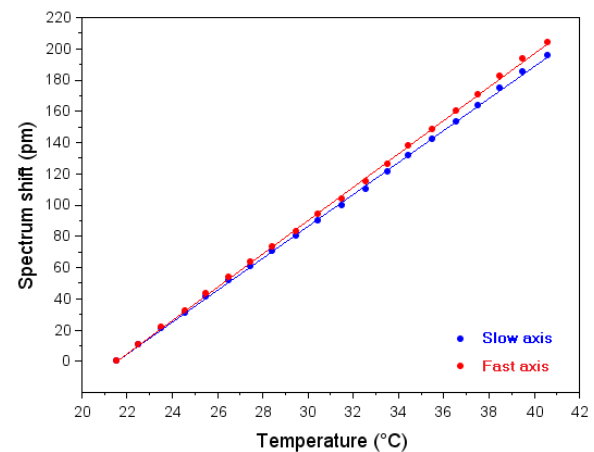


Fig.1. Spectrum shift of PM-FBG-FPI

4 まとめ

低反射率 PM-FBG-FPI を用いたセンサの温度依存性を測定するために、低反射率 PM-FBG-FPI の書き込まれたファイバを使用し温度依存係数の測定実験を行った。本実験では、PM-FBG-FPI の温度変化に対する応答が確認でき、温度依存係数が測定できた。求められた温度依存係数を用いれば、低反射率 PM-FBG-FPI による温度センシングが可能であると考えられる。

参考文献

- [1] 和田篤, 田中哲, 高橋 信明「低反射率 FBG ファブリ・ペロー干渉計を用いた多点ひずみ測定」第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 16p-P14-7.