

偏波保持型 FBG ファブリ・ペロー干渉計を用いた温度とひずみの同時測定における測定分解能の向上

Resolution improvement for simultaneous measurement of temperature and strain using
FBG Fabry-Perot interferometer in polarization maintaining fiber

防衛大学校, °内村良太郎, 和田篤, 月田統, ゴ タン トウン, 田中哲, 高橋信明

National Defense Academy, °Ryotaro Uchimura, Atsushi Wada, Osamu Tsukida, Thanh Tung Ngo,
Satoshi Tanaka, and Nobuaki Takahashi

E-mail: em52010@nda.ac.jp

ファイバブラッググレーティング(FBG)センサは温度やひずみの計測に利用できるが、その両者が同時に変化する環境下では、両者を分離して測定できないことがしばしば問題となる。この問題への回答の一つとして、偏波保持ファイバに構成した FBG(PM-FBG)を用いることによる温度とひずみの同時測定が提案されている[1]。

前回我々は、温度とひずみの同時測定をより高精度に行うため、偏波保持ファイバにファブリ・ペロー干渉計を構成したファイバ(PM-FBG-FPI)を使用したセンシングを提案した [2]。PM-FBG-FPI は、PM-FBG の反射帯域中に鋭い透過ピークを持つ。この透過ピークを用いれば高分解能な測定が可能である。

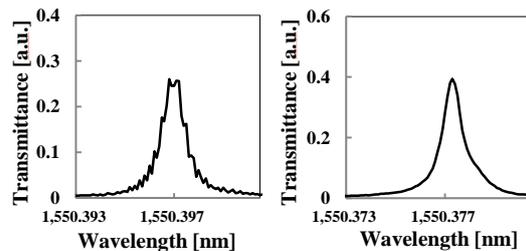
今回は、さらなる測定分解能の向上を目指し、センシングシステムの改良を検討したのでこれを報告する。

PM-FBG-FPI を用いたセンシングでは、FBG のブラッグ反射波長を読みとる代わりに鋭い透過ピークが出現する波長を読み取る。この読み取り分解能がセンシングシステムの分解能を決める。

しかしながら、図 1(a)に示すように、我々が構成したセンシングシステムでは、測定結果として得た PM-FBG-FPI 透過スペクトル中に波状の信号が重畳されており、ピーク位置の読み取りに支障が生じていた。

この現象の原因を調査した所、光ファイバ工学系から光検出器に出射する際、光ファイバ端面から反射が生じ、干渉を生じていた事がわかった。そこで、光ファイバの出射側に使用するコネクタを、端面が光軸に対して垂直な SPC コネクタから端面が傾いている APC コネクタに変更し、干渉を除去した。コネクタ変更後に測定した PM-FBG-FPI 透過スペクトルの例を図 1(b)に示す。

コネクタを変更して干渉を除去する前と除去した後で、センシングシステムの分解能を比較した所、干渉除去後の測定誤差の RMS 値は除去前の半分程度になっていることが確認できた。



(a) 干渉除去前

(b) 干渉除去後

図 1 PM-FBG-FPI の透過スペクトル

[1] Koji Omichi et al. IEICE Technical Report, vol. 109, pp. 117-122, 2009.

[2] 内村良太郎 他 第 61 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 17p-E4-4, 2014.