

偏波保持型 FBG ファブリ・ペロー干渉計による温度変化と振動の分離計測の試み
Simultaneous measurement of vibration and temperature using FBG Fabry-Perot
interferometer on polarization maintaining fiber

防衛大 °和田 篤, 田中 哲, 高橋 信明

National Defense Academy, °Atsushi Wada, Satoshi Tanaka, Nobuaki Takahashi

E-mail: a24wada@nda.ac.jp

近年、建築構造物や環境のモニタリングへの光ファイバセンサの応用が注目されてきている。とりわけ、光ファイバブラッググレーティング(FBG)と呼ばれる光ファイバ型のデバイスを用いたセンシングは、センシング部位の局在化が可能、構成が簡単、小型化が容易、といった特徴があり、これを利用した、ひずみ、振動、圧力、音圧、温度といった物理量の計測手段が数多く提案されている。

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事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)を用いる事による温度とひずみの同時計測が提案されている[1]。

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ている。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。前回我々は測定時間の短縮の為、半導体レーザの電流変調による波長掃引を導入し、測定時間 1 秒未満の高速な測定を達成した[2]。今回はさらに測定時間を 50 μ s に短縮し、周波数 100 Hz 程度の固体振動計測を達成したのでこれを報告する。

固体振動の発生には積層型 PZT を使い、この PZT に PM-FBG-FPI を貼り付けることで振動によって発生するひずみの変化を測定した。PZT は加熱冷却装置にシリコングリスを用いて熱的に接続した。加熱冷却装置の温度は帰還温度制御を用いて 24 $^{\circ}$ C に安定化した。測定結果として得られた固体振動の波形を図 1 に、温度変化のグラフを図 2 に示す。図 1 を見ると、周波数 100 Hz、振幅 10 μ e 程度の振動が検出できているのがわかる。また、図 2 を見ると、温度の変化はほとんど見られず、温度と固体振動が分離測定できていることがわかる。

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

[2] 和田篤 他 第 63 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 21a-S321-4, 2016.

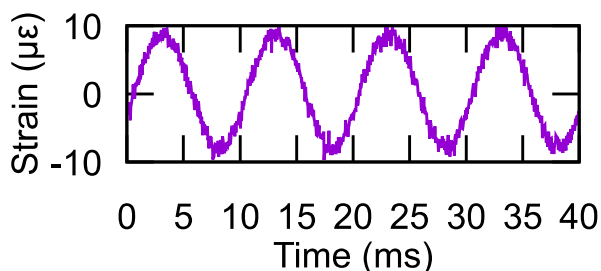


図 1 測定した固体振動

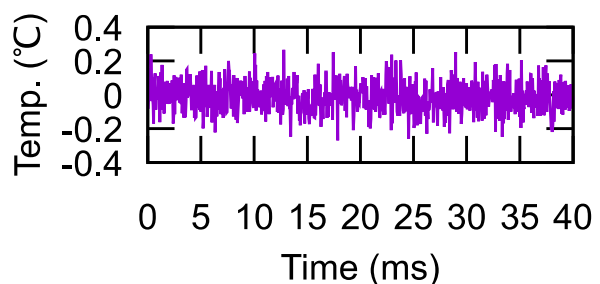


図 2 測定した温度変化