

ファイバブラッググレーティングを用いた歪みセンサ

天田 剛史 (指導教員 佐藤 憲史)

1. はじめに

近年、研究されているセンサデバイスの1つに、ファイバブラッググレーティング (FBG) がある。光ファイバに紫外レーザー光を照射することにより、光ファイバ中のコアの屈折率に周期的な強弱を持たせる。その結果、周期的な屈折率変調が得られ、周期に合致した波長 ($\lambda = 2n\Lambda$) の光信号のみが反射する。(nは屈折率、 Λ は回折格子のピッチを示す。) これをブラッグ反射といい、この波長をブラッグ波長という。他の波長の光信号は、この周期的屈折率変動を感知せず、透過光として通過する。FBGセンサは、従来の電気センサに比べて高耐久、長寿命、ノイズに影響されない、長距離伝送可能など、数多くの利点がある。本研究では、FBGを用いた歪みセンサを提案し、検討する。

2. 実験と結果

図1のような実験を行った。FBGに垂直方向(重力方向)に力が加わるように、図1のようにおもりを装着した。

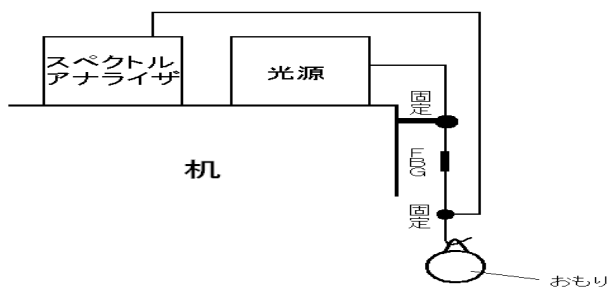


図1 測定系

おもりの重さは、10gから50gとし、それぞれスペクトルを測定した。それを図2に示す。図2から、ほぼ等間隔でシフトしていることがわかる。

また、 $\Delta\lambda/\lambda = \Delta L/L$ (ファイバの長さをLとする) と、より、波長のシフト量からファイバの伸張を、計算によって見積もることができる。結果を図3に示す。数十 μm の変位を波長のシフトで検出できることがわかった。

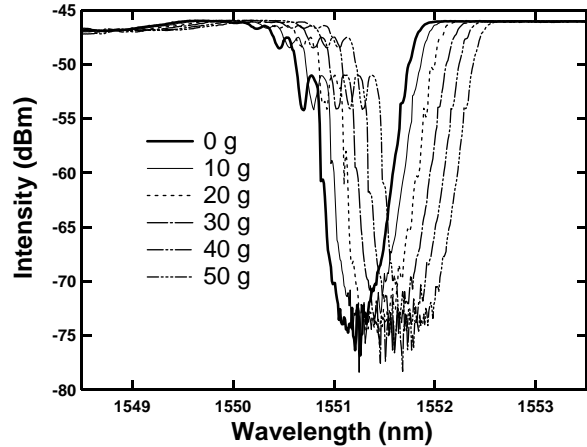


図2 スペクトルの変化

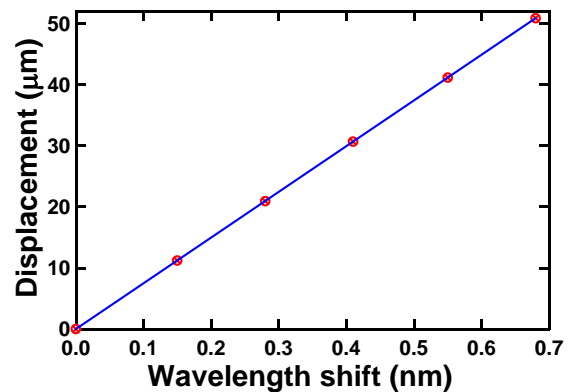


図3 シフト量とファイバの変位

実験から、ごくわずかな力でも、シフト量の変化が読み取れることがわかった。また波長のシフトより、直接、歪み量が求められることから、キャリブレーションや計算の必要がなく、利便性が高い。これを用いると、FBGを建築物の防災対策や、橋などのモニタリングと組み合わせての長期的管理に用いることができると考えられる。

3. まとめ

ブラッグ波長のシフトを測定し、シフト量とファイバの変位を評価した。

参考文献

- [1] 伸興電線株式会社 ホームページ
- [2] 株式会社レーザック ホームページ