

波長掃引方式チャープ FBG ファブリ・ペロー干渉計型 光ファイバセンサによる広ダイナミックレンジ温度測定

Wide dynamic-range temperature measurement using chirped FBG Fabry-Perot interferometer with wavelength-sweep method

○手倉森新伍, 井熊佳祐, 竹内誠, 和田篤, 田中哲, 高橋信明, 防衛大学校

°Shingo Tekuramori, Keisuke Ikuma, Makoto Takeuchi, Atsushi Wada

Satoshi Tanaka and Nobuaki Takahashi

National Defense Academy, E-mail: em51014@nda.ac.jp

我々はこれまでチャープ FBG (CFBG) を反射鏡として用いたファブリ・ペロー干渉計 (FPI) 型光ファイバセンサによる振動計測^[1]や水中音場計測^[2]を提案してきた。今回波長掃引方式検出法で CFBG-FPI を用いた温度の広ダイナミックレンジ計測を行ったので報告する。

Fig.1 に本研究で使った CFBG-FPI の概念図と反射スペクトルの一部を示す。**Fig.1 (a)** のように CFBG の短周期側が互いに外側を向くように配置された CFBG-FPI をセンサ素子として使用した。**Fig.1 (b)** と **(c)** には反射スペクトルの一部しか示していないが、CFBG 反射帯域 20 nm の範囲に数百の共鳴ピークが存在している。共鳴ピーク 1 本を使った強度変調方式では、測定可能温度変化は 0.14 °C 程度であるが、共鳴ピークを複数本利用した波長掃引方式によりダイナミックレンジの拡大が期待できる。

Fig.2 に実験系を示す。DFB-LD 出力光がサーキュレータを介して CFBG-FPI に入射され、反射光を光検出器 (PD) で検出し、データ収集装置を用いて PC に記録した。DFB-LD は電流変調により周波数 5 Hz で波長掃引し、平均波長 1557.96 nm、掃引幅 0.31 nm とした。CFBG-FPI を沸騰させた水中に配置し、温度の時間変化を測定した。参照用に温度センサを CFBG-FPI 近傍に配置して同時に温度計測を行った。

Fig.3 に温度計測の結果を示す。CFBG-FPI による測定結果が参照用温度センサの測定結果とよく一致している。また、約 67 °C の温度変化を測定できており、ダイナミックレンジを大幅に拡大することができた。講演ではその他の結果についても報告する。

(参考文献)

- [1] 井熊 他, 第 59 回応用物理学関係連合講演会予稿集, 17p-GP13-9, 05-151 (2012).
- [2] 井熊 他, 2012 年日本光学会年次学術講演会講演予稿集, 23pPD1 (2012).

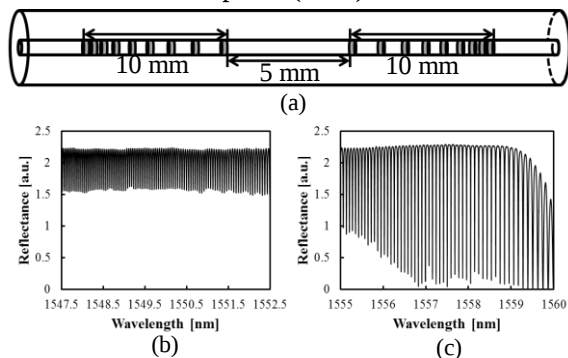


Fig.1 (a) schematic diagram and (b),(c) reflectance spectrum of CFBG-FPI.

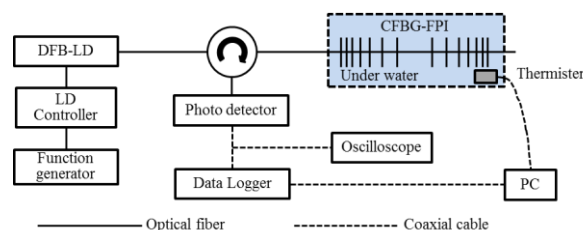


Fig.2 Temperature measurement with CFBG-FPI

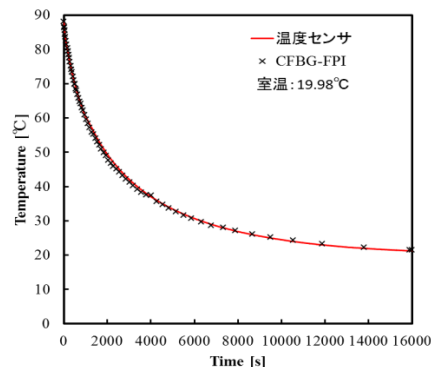


Fig.3 Temperature vs. time