

強度変調方式 FBG ファブリ・ペロー干渉計型 光ファイバセンサによる水中音響計測

Fiber optic underwater acoustic measurement using FBG Fabry-Perot interferometer with intensity modulation scheme

○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 FBG を反射鏡として用いたファブリ・ペロー干渉計 (FPI) の共鳴ピークを利用して光ファイバセンサを構成し、高感度な振動計測が可能であることを示してきた[1]。今回は FBG-FPI を水中音響計測に適用し、強度変調方式でセンサを動作させたので報告する。

Fig. 1 に本研究で使用した FBG-FPI の構造と透過率スペクトルを示す。**Fig. 1 (a)** のように、長さ 20 mm の同一の FBG を 5 mm 間隔で 2 つ並べて鏡として利用したファブリ・ペロー干渉計をセンサ素子として使用した。**Fig. 1 (b)** から、急峻な傾斜をもつ数本の共鳴ピークが存在していることがわかる。強度変調方式では、センサ感度はスペクトルの傾斜部の傾きに比例するので、この急峻な傾斜を利用することで、高感度な計測が期待できる。

Fig. 2 に実験系を示す。Laser からの光がアイソレータを介して FBG-FPI に入射され、透過光を光検出器 (PD) で検出し、オシロスコープを用いて波形を観測した。水中スピーカには、信号発生器 (FG) から、電圧及び周波数を変化させながら正弦波信号を印加した。FBG-FPI を水中スピーカ上に配置し、水中での音圧を測定した。参照用に圧電型ハイドロホン(B&K8103A)を FBG-FPI の近傍に配置して同時に計測を行った。

Fig. 3 に、130 Hz、0.5 V、10 波のバースト信号をアンプで増幅し、水中スピーカに印加した時の波形を示す。上段は FBG-FPI によって計測された波形であり、下段が圧電型ハイドロホンによる波形である。両波形共に 10 波を超えているのは、水中スピーカの特性和考えられる。また、FBG-FPI でより多くの波が残っているが、これは、ファイバを伝わる振動が影響しているものと考えられる。講演ではその他の結果についても報告する。

〈参考文献〉

- [1] A. Wada, S. Tanaka and N. Takahashi, “High-sensitivity vibration sensing using in-fiber Fabry-Perot interferometer with fiber-Bragg-grating reflectors,” Proc. SPIE, Vol. 7503, pp. 75033L-1～75033L-4 (2009)

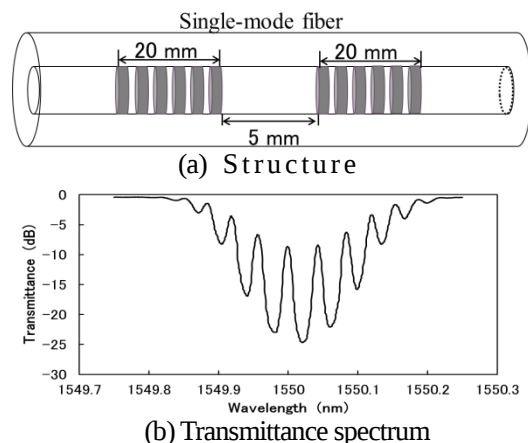


Fig. 1 FBG-FPI

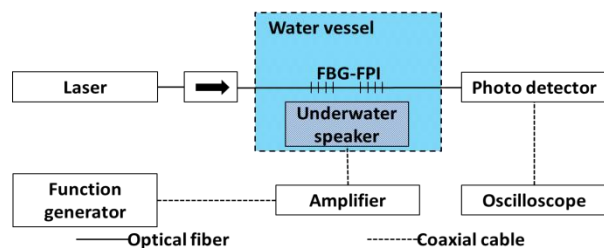


Fig. 2 Underwater acoustic measurement with FBG-FPI

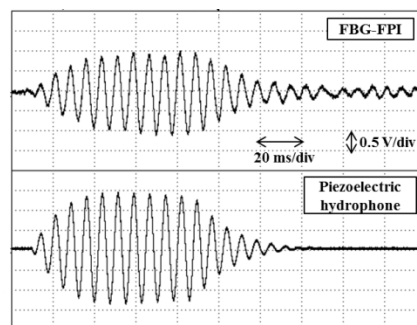


Fig. 3 Waveforms of received signals