

光センシング技術部会 講演要旨

開催日：2016年9月20日（火） <2016-2>

テーマ：「防衛大学校における光ファイバセンサの開発」

講演者：高橋信明氏（防衛大学校 電気情報学群 通信工学科 教授）

防衛大学校における光ファイバセンサの開発は、1970年代後半に米国海軍研究所にて行われた光ファイバハイドロホン（水中音響センサ）の実験の追試に端を発する。光ファイバは音圧が印加されると長さが変化すると共に光弾性効果により屈折率が変化するので、ファイバ中を伝搬する光波の位相は音波により位相変調を受ける。したがって、この位相変化量を参照光波との干渉により取り出せば、実時間で音圧波形を観測することができる。これが当研究室における第1世代である、位相変調方式の光ファイバハイドロホンであり、高性能なレーザ光源が利用可能になり、また高性能導波路である光ファイバが手に入るようになったことにより実現可能となった。

第2世代は、光ファイバ内回折格子であるファイバ・ブラッグ・グレーティング（Fiber Bragg grating; FBG）の反射波長（ブラッグ波長）の圧力依存性を利用した波長推移型光ファイバハイドロホンである。これはFBGの製造法が確立したことと、検出用の波長可変レーザが容易に使えるようになったことによる。FBGハイドロホンは、光ファイバセンサの一般的な特長に加え、小さく、狭帯域波長動作であるので、音波の点観測を行ったり、波長分割多重（Wavelength Division Multiplexing; WDM）動作により1本のファイバで分布観測を行ったり、指向性を持ったセンサを構成したりすることができる。

近年においては、当研究室では、スマートストラクチャー応用等を考慮に入れながら、FBGや長周期ファイバグレーティング（Long period fiber grating; LPG）を使ったファイバ内干渉計構造を持つ、高感度高機能ひずみ/温度センサに関する研究を行っている。

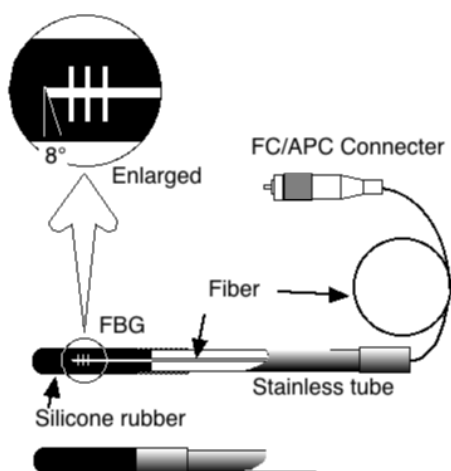


図1 反射型FBGハイドロホン

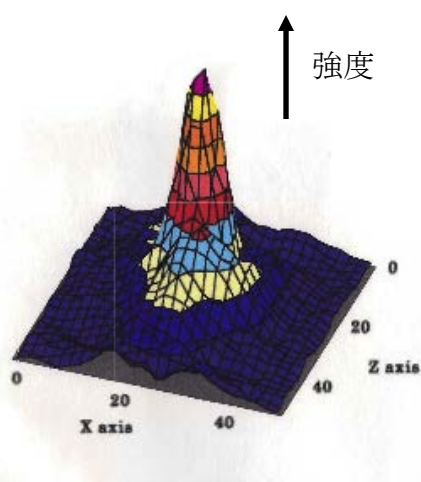


図2 水中音圧強度の分布測定