

光ファイバセンサ用光検出回路の作製

電子・光システム工学科 1080248 笹岡 裕貴

1. 背景と目的

現在、光ファイバを使用した光ファイバセンサの研究が盛んにおこなわれている。代表的な光ファイバセンサとして、FBG を用いたセンサがあるが、FBG は光ファイバを加工して作るため比較的高価であり、センサとして用いるための装置も高価である。

本研究では、FBG のような高価な部品を使用せず、通常の光ファイバを用いた光強度変化を計測する簡単な構成の光ファイバセンサの実現を目標としている。光強度計測のため、ここではフォトダイオード (PD) の出力をマイクアンプで増幅する光検出回路を用いた。本研究では、作製した光検出回路の評価を行い、光ファイバセンサの光検出機として信用できることを確認する。

2. 光ファイバセンサの原理

ここで用いた光ファイバセンサは、光ファイバカップラと凹面鏡を用いたセンサで、図 1 に構成図を示す。LD から出た光を光ファイバカップラで 2 分岐し、一方で LD 出力をモニターする。他方はファイバから空中に出射し、その光を凹面鏡で反射させ、その戻り光の強度を測定する。ファイバ端と凹面鏡の間に遮光板を挿入し、その位置変化による光強度変化を計測することによりセンサとして動作させる。

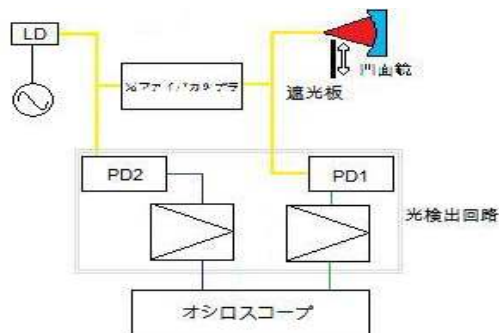


図 1 光ファイバセンサの構成

3. 実験内容

図 1 に示すように、PD の出力を増幅するため 2ch のステレオマイクアンプを用いた。作製したマイクアンプの周

波数特性の測定結果を図 2 に示す。10KHz までの帯域で利得は 23dB である。図 1 に示すセンサの光検出回路として作製した回路を用い、遮光板の位置変化にたいする光強度変化を計測した。本検出回路では、DC がカットされるので、光源として 850nm の LD を用い周波数 1KHz で変調した。

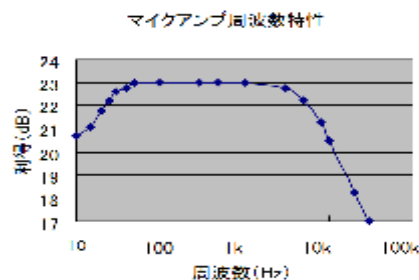


図 2

4. 結果

図 3 はファイバから出射された光を遮光板を移動させ、モニタ電圧と反射電圧を測定した結果である。PD1 側のモニタ電圧は最大 360mV で、反射光からの出力電圧は最大 60mV であったので PD1 側の出力電圧を減衰し、PD2 とほぼ同じレベルにし測定をした。遮光板により光が遮光されると PD2 からの出力は減少する。この形は光ビームがガウス型になっていることを示している。ほぼ線形に変化する範囲で 16mV/mm の傾きであった

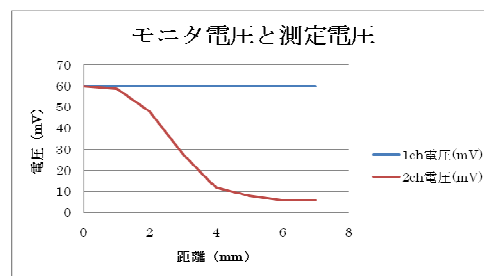


図 3

5. 結び

光強度変化を計測するため、光検出回路を作製し評価した。1KHz で変調した光を用いて光ファイバセンサの検出回路として利用できることを確認した。