

強磁性体を用いた超小型光電流センサの開発

Ultra-compact Optical Current Sensor using Ferromagnetic Material

東芝インフラシステムズ株式会社 ○高橋正雄

Toshiba Infrastructure Systems and Solution Corporation, °Masao Takahashi

e-mail: masao.takahashi@toshiba.co.jp

1. 背景

光電流センサは、変電所の制御・保護のための電流計測用に適用されている。電気雑音の影響を受けにくく、小型の利点があるが、価格がネックとなり、高電圧用途以外では普及していない。信号処理技術の発展により、温度や歪などの外乱に対する補正が容易となったことから、センサに高い精度を求めず、構成の単純化に重点を置いた低コスト光電流センサを開発している。

2. 構成

結合光学系を用いず、最小素子数でのセンサ構成を目指した。センサ部はファラデー素子とこれを挟む二枚の偏光子のみで構成する。結合光学系を用いないためファラデー素子と偏光子中の光路長を短くする必要がある。偏光子にはシートタイプのものを選択し、ファラデー素子としてガーネットを使用した¹⁾。センサ部の直径は約 1mm で電流路近傍に置くだけで測定できるので、設置の制約のない電流センサとして期待している。

3. 結果

図 1 に約 10A の正弦波電流(図上段)を通电した時の光電流センサ出力(図下段)を示す。被測定電流波形を再現できている。得られた出力の S/N 比は約 200 で、通常の電流測定には十分な分解能を有している。

図 2 に被測定電流として 60Hz の正弦波を通电した時の入出力特性を示す。図中の点が実測値、実線が回帰直線である。強磁性体では大きな非線形性を示す材料も多いが、実験で用いたガーネットの非直線性は 7%FS と低い。この非直線性を補正することで、さらに高精度な電流測定が可能である。

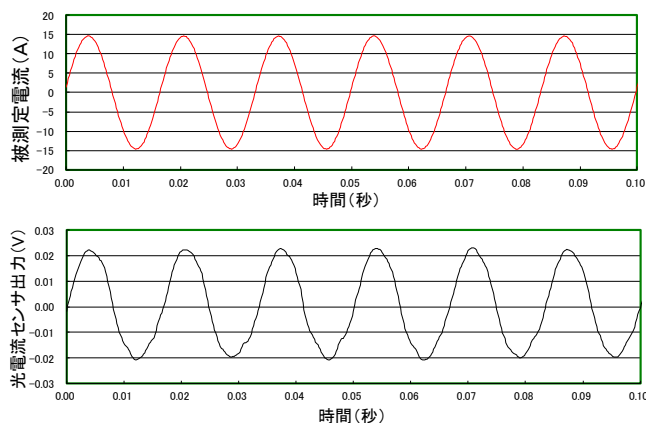


図 1 超小型光電流センサの入出力波形

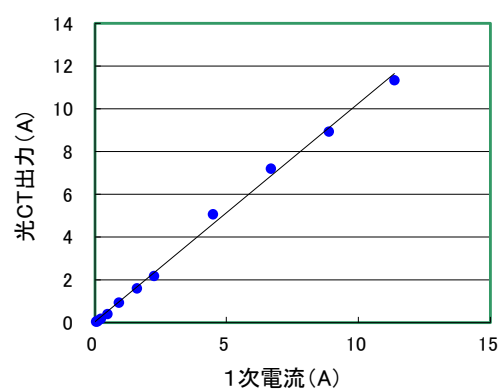


図 2 超小型光電流センサの入出力特性

参考文献：1) 茶田豊他 第 79 回秋期応用物理学会学術講演会、19a-438-7 (2018)