

# 高周波近傍磁界測定における新しい同期手法の提案

立岡大青, 石田竜太, 栢修一郎, 石山和志

(東北大学電気通信研究所)

Proposal of new synchronization method in high frequency near magnetic field measurement

D. Tatsuoka, R. Ishida, S. Hashi, K. Ishiyama

(RIEC Tohoku University)

## 1. はじめに

高周波近傍磁界計測用プローブとして一般的にループコイルが用いられている<sup>1)</sup>が、金属製のため本来の磁界分布を乱してしまう<sup>2)</sup>。そのため本研究では、金属プローブに比べ磁界を乱しにくい磁気光学結晶のガーネットとパルスレーザーを利用し、ストロボ法により交流磁界の位相情報を含めて低侵襲に測定可能な高周波近傍磁界計測システム<sup>3)</sup>について検討を行っている。ストロボ法を使う上ではレーザーのパルス発振と被測定信号の同期が必要である。先行研究では基準となる同期信号を準備しそれを用いて被測定磁界とレーザー発振を同期させていた。本研究では、被測定磁界を発生させるマイクロストリップライン(MSL)の通電信号をレーザー発振トリガ信号として用いる手法を試みる。先行研究<sup>3)</sup>のとおり被測定磁界周波数は数GHz帯であり、かつレーザーパルス周波数の整数倍であるため、分周器を用いて低周波数化するとともに増幅してレーザー発振のためのトリガ信号とした。

## 2. 実験方法

Fig.1 に本研究における磁界測定装置の概略を示す。被測定対象磁界を発生するMSLの近傍に配置したガーネットにレーザー光を垂直に照射し反射光を検出する。反射光はガーネットの磁気光学効果により、垂直磁界強度に依存した偏光状態の変化が起こるため、それを検出することで垂直方向成分の磁界強度が測定できる。今回は検証実験として信号発振器からの高周波信号を被測定対象より発生する信号と見立てレーザーに入力する。また、この信号をレーザーの発振可能周波数帯及び電圧レベルにするため、5.12GHzの信号を分周器にて1/64分周するとともに増幅し、80MHzのレーザーの発振トリガ信号を生成した。また、発生磁界の特定位相でレーザーを発振させるストロボ法では、レーザーの発振タイミングの時間的ずれであるジッターが、測定の正確性に大きく影響を及ぼす。今回は分周器、アンプによるジッターの増加が見込まれるため、作成したレーザーの発振トリガ信号のジッターに特に着目して測定を行った。

## 3. 実験結果

信号波形をオシロスコープにて観測した結果、波形のタイミングジッターはFig.3 より 50psであった。5.12GHzの周期が 200psであることから、本手法でもストロボ法での位相レベルの判断が可能であるため、レーザーの発振トリガ信号として使うに妥当であり、磁界計測が可能であると考えられる。この手法を用いた磁界計測結果については講演会で報告する。

## 参考文献

- 1) R. Paul: Introduction to Electromagnetic Compatibility 2nd edition, pp. 10-11, John Wiley, NewYork (2006).
- 2) M. Takahashi, K.Kawasaki, H.Ohba, T.Ikenaga, H.Ota, T.Orikasa, N.Adachi, K.Ishiyama and K.I Arai J. Appl. Phys. 107, 09E711 (2010).
- 3) H. Nasuno, S. Hashi, and K. Ishiyama IEEE Trans . vol 47, NO. 10, Oct. 2011

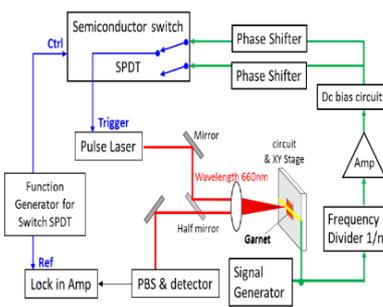


Fig.1 Schematic of magnetic field measuring system

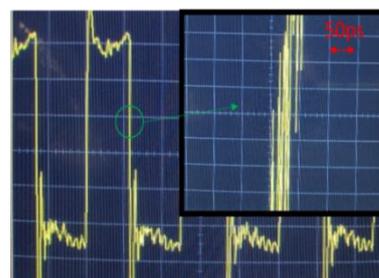


Fig.3 Waveform for laser trigger signal