

パルス捕捉現象による非線形光ループミラーを用いた全光サンプリングの解析

Analysis of all-optical sampling based on nonlinear optical loop mirror using pulse trapping

岐阜高専¹, 名大² ◯白木 英二¹, 西澤 典彦²

NIT, Gifu college¹, Nagoya Univ.², ◯Eiji Shiraki¹, Norihiko Nishizawa²

E-mail: shiraki@gifu-nct.ac.jp

はじめに: 複屈折光ファイバ(PMF)において群速度整合が満たされると, パルス捕捉という非線形光学現象が誘起される⁽¹⁾. このとき, 超短パルス光が非線形光学効果を介して偏光の直交するパルス光を捕捉する. 我々はこれまでに, 非線形光ループミラー(NOLM)中でパルス捕捉現象を誘起することにより, 5 ps のパルスの全光サンプリングを行えることを示した⁽²⁾. 今回, 超短パルスやそのパルス列に対する光サンプリングについて, 実験と数値解析により解析したので報告する.

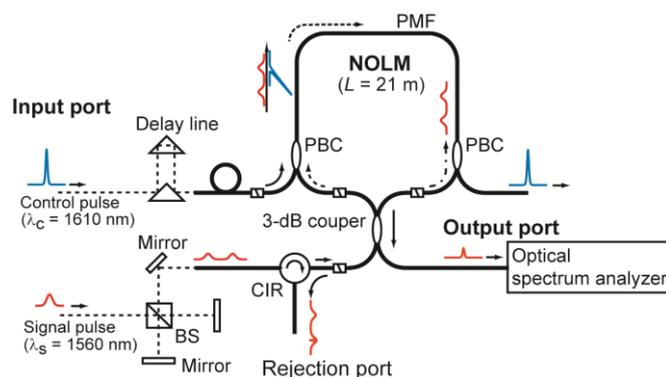


Fig. 1 Setup for NOLM using pulse trapping. PMF, Polarization maintaining fiber; CIR, Circulator; PBC, Polarization beam combiner; BS, Beam splitter.

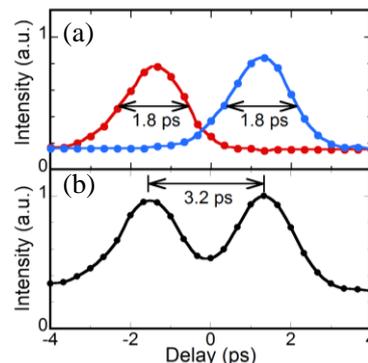


Fig. 2 Experimental results of intensity of output pulse as a function of delay time. The input signal pulses are (a) each of 2 pulses and (b) both 2 pulses.

実験系: 図 1 に開発した NOLM による光サンプリングの概略図を示す. ファイバはすべて偏波保持型のものを使用した. 入力信号光として中心波長 1556 nm の ps パルスを用いた. 信号光をビームスプリッターを用いて二つに分岐した. それらを時間的にずらして再び重ね合わせることで, 2つのパルスで構成されるパルス列を生成した. 入力制御光には波長 1610 nm の超短パルスを用いた. 遅延線により信号光と制御光の時間差を変化させて, 出力信号光の光スペクトルを測定した.

実験結果: 図 2 に入力制御光を遅延させたときの出力スペクトルの強度を示す. サンプリング波形では各々のパルスやパルス列を再構築することができた. それぞれの時間幅は 1.8 ps であった. 2パルス間の時間差は 3.1 ps であった. これらより, パルス捕捉現象による NOLM を用いることにより, 320 GHz の高速なパルス列の全光サンプリングを行えるといえる.

参考文献: (1) N. Nishizawa and T. Goto, Optics Express **10**(5), 256–261 (2002).

(2) 白木英二, 西澤典彦, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 12p-A15-1 (2015).