

## 非線形光ループミラー内のパルス捕捉現象と全光サンプリングの解析

### Analysis of pulse trapping in nonlinear optical loop mirror and all-optical sampling

岐阜高専<sup>1</sup>, 名古屋大学<sup>2</sup> °白木 英二<sup>1</sup>, 西澤典彦<sup>2</sup>

NIT, Gifu College<sup>1</sup>, Nagoya Univ.<sup>2</sup>, °Eiji Shiraki<sup>1</sup>, Norihiko Nishizawa<sup>2</sup>

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

**はじめに:** 非線形光ループミラー(NOLM)はサニャック干渉計に基づいており、ループ内を時計回りと反時計回りに伝播した信号光を干渉させる。このとき時計回りに伝播する信号光に位相変調を与えると出力強度を制御することができる。一方、複屈折光ファイバ(PMF)において偏波の直交する2つのパルス光の群速度整合が満たされると、パルス捕捉現象という非線形光学現象が誘起される<sup>(1)</sup>。我々はこれまでに、NOLM中でパルス捕捉現象による超短パルス光の位相変調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<sup>(2)</sup>。また、スペクトログラムや再構築波形の取得にも成功した。今回、本手法による再構築波形と自己相関計による自己相関波形を比較することにより、パルス捕捉現象によるNOLMの動作原理や全光サンプリング技術としての性能を解析したので報告する。

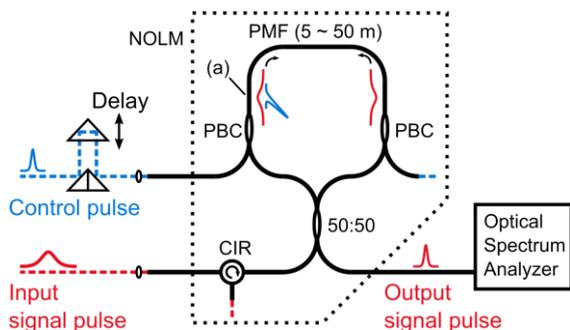


Fig. 1 Setup for NOLM using pulse trapping.  
PMF, Polarization maintaining fiber; CIR, Circulator;  
PBC, Polarization beam combiner.

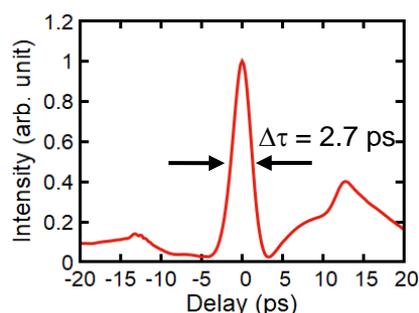


Fig. 2 Experimental results of reconstructed temporal waveform of signal pulse for 20 m-long PMF in the NOLM.

**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, 繰り返し周波数 50 MHz の ps パルス光を用いた。入力制御光の中心波長は、信号光と群速度整合をとるため 1607 nm とした。制御光の遅延 $\tau$ を変化させて出力信号光の光スペクトルを測定し、信号光の時間波形の再構築を行った。また、自己相関計によりデバイスの各点での信号光の時間幅を測定した。

**実験結果:** NOLMに使用するPMFの長さを20 mとしたときの再構築波形を図2に示す。時間幅 $\Delta\tau = 2.7$  psのパルス波形が得られた。図1のNOLM内の点(a)での信号光の時間幅は自己相関計を用いた測定より2.6 psであった。さらにPMFを時計回りに20 m伝播した後ではファイバの波長分散により信号光の時間幅は3.8 psまで広がった。つまり、信号光と制御光が重ね合わされるPBC位置での信号光の時間波形が本手法により測定されたと考えられる。

**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).