

半導体全光ゲートを利用する受動的モードロックパルス発生器の単一縦モード発振達成

Achievement of single longitudinal mode oscillation of the passive mode locked pulse generator using the semiconductor ultrafast all optical gate

電気通信大学 電子工学専攻 ○中本亮一、竹内宏幸、坂口淳、上野芳康

University of Electro-Communications, Dept. of Electronic Engineering

○Ryoichi Nakamoto, Hiroyuki Takeuchi, Jun Sakaguchi and Yoshiyasu Ueno

nakamoto@ultrafast.ee.uec.ac.jp

【はじめに】半導体光増幅器とマッハツェンダー干渉計を用いた全光パルス発生方式[1]は①集積化可能、②パルス幅、繰り返し周波数、パルスの発振波長をそれぞれ独立に設定できるため柔軟にシステムを変更できるといった利点がある。繰り返し周波数は、リング共振器内部に挿入するエタロン、もしくはエネルギー分配マッハツェンダー干渉計(ED-MZI)の自由スペクトル間隔で決定される。しかし、これらの 3 dB 帯域幅が共振器周波数に対して広いため多モード発振が起こるという問題があった[2]。今回、エタロンのフィネスを高めることにより単一縦モード発振を達成したので報告する。

【本研究】従来の多モード発振パルスの RF スペクトルを図 1(a)に示す。今回は高フィネスかつ低損失なソリッドエタロンを試作し、パルスの単一縦モードパルス発振を試みた。ソリッドエタロンへの入射光角度を精密調節した結果、170 MHz と狭い 3 dB 帯域幅 (フィネス = 59 相当) を得た(図 1(b))。また、注入連続光の光周波数をソリッドエタロンの透過スペクトルのピークに共振器周波数以下の精度で合わせた。発生させたパルス(パルス幅 = 3.9 ps)の RF スペクトルを測定したところ、共振器周波数は 11.7 MHz、SMSR は 44 dB(図 1(b)) であった。

【結論】本研究により、本方式の高純度モードロックパルス発生原理実証を達成した。今後は高純度 40 GHz パルス発生を目指す。

[1] Y. Ueno *et al.*, Appl. Phys. Lett. **79** (2001) 2520. [2] 鈴木他, 第 66 回応用物理学会学術講演会, 22p-Y-9, 2006 年 3 月

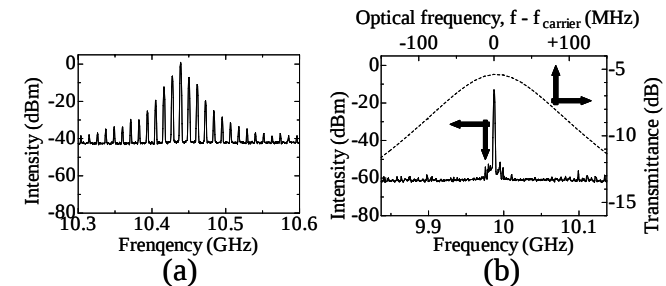


図1 出力光のOE変換後のRFスペクトル

(a) ED-MZIを使用した、多モード発振状態、SMSR = 7 dB

(b) 高フィネスエタロンを使用した、単一縦モード発振状態(実線)

SMSR = 44 dB。

破線はエタロンの透過スペクトル(相対周波数スペクトル、計算値)。