

DISC 型全光偏光変換器を利用した 40GHz、5ps モードロックパルス発生

鈴木 励, 大平 高志, 坂口 淳, 上野 芳康

電気通信大学 電子工学専攻

e-mail: suzuki@ultrafast.ee.uec.ac.jp

1. はじめに

さらなる高速・大容量光通信を実現するため、高周波数かつ短パルス幅のパルス光源が活発に研究されている。このようなパルス光源として、DISC (Delayed Interference Signal wavelength Converter, DISC¹) 型全光偏光変換器をパルス幅決定機構として用いたDISC-loop型パルス発生器(図1)が提案された。DISCは半導体光増幅器 (Semiconductor Optical Amplifier, SOA) とマッハ・ツェンダ - 干渉計 (Mach-Zehnder Interferometer, MZI) で構成されるため、本パルス発生器は長期信頼性・小型・省電力・パルス幅選択可能など実用上の利点を持つと期待される。これまで、半導体全光ゲートモデルに基づくパルス発生モデル²、10GHz、5psパルス発生実証^{3,4}が報告された。

2. 現在までの研究成果

リング共振器に 10GHz-MZI を組み込み、パルス周回利得(DISC 透過率, EDFA の非飽和利得, 受動素子の損失の積)を増加させた。パルス周回利得が 0dB 付近に達した時、パルスが発生することを確認した(図2)。次に、10GHz-MZI を 40GHz-etalon に切り替えた(図1 破線)。図3(a)に出力パルスの自己相関波形を示す。相関波形から、ガウス波形を仮定すると、パルス幅 4.8ps と見積もられた。また、その消光比は 15.9dB であった。図3(b)に出力光スペクトルを示す。リング共振器に注入した cw 光の波長を中心として、分散スペクトル成分の波長間隔は 330pm (41GHz) となった。また、スペクトル幅は 980pm であった。時間・バンド幅積 ($t \cdot f$ 積)は 0.59 (ガウス波形の 1.3 倍) となり、出力パルスは概ねフーリエ変換限界パルスと考えられた。

参考文献

¹Y. Ueno, S. Nakamura, and K. Tajima, J. Opt. Soc. Am. **B19** (2002) 2573.

²Y. Ueno, S. Nakamura, and K. Tajima, Jpn. J. Appl. Phys. **39** (2000) L803.

³Y. Ueno, S. Nakamura, and K. Tajima, Appl. Phys. Lett. **79** (2001) 2520.

⁴R. Suzuki, S. Kobayashi, J. Sakaguchi, and Y. Ueno, IQEC and CLEO-PR 2005, paper **CFM1-4**, Tokyo, July 15, 2005.

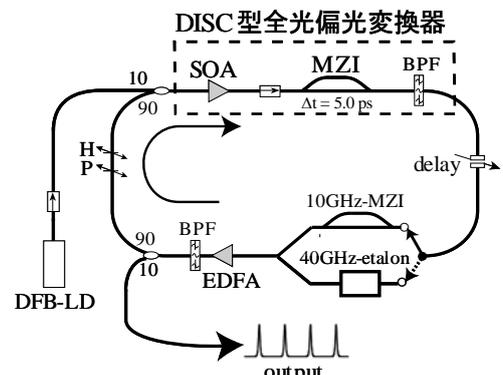


図1. DISC-loop型パルス発生器の概略図

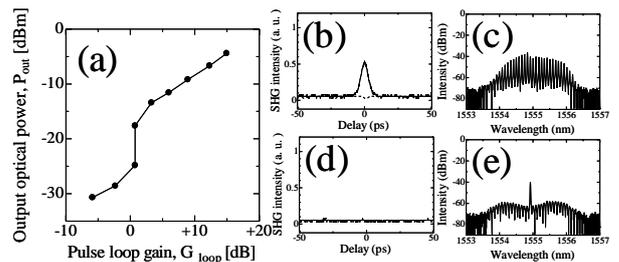


図2. パルス発生閾値特性 (10 GHz)

(a) 出力強度のパルス周回利得依存性,

(b,d) 自己相関波形, (c,e) 光スペクトル

出力光強度: -17.6 dBm (b,c), -24.8 dBm (d,e)

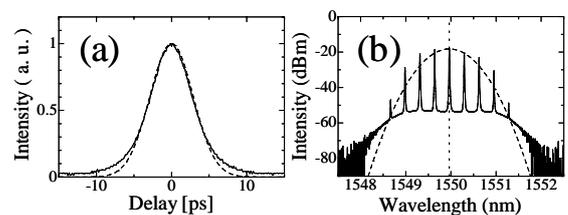


図3. パルス波形と光スペクトル (40GHz)

(a) 自己相関波形, (b) 光スペクトル (点線: cw波長)

実線: 測定結果、破線: 計算結果