

DISC 型半導体全光偏光変換器を利用した 40GHz, 2ps モードロックパルス発生

上野芳康, 鈴木励,^{*)} 大平高志, 坂口淳

電気通信大学 電子工学専攻

e-mail: ueno@ee.uec.ac.jp, http://www.ultrafast.ee.uec.ac.jp/

*) 2006年3月修士課程卒業、現所属：(株)日立コミュニケーションテクノロジー

1. はじめに

高速光通信方式や高精度光計測方式の新領域開拓を目指し、独自の受動モードロックパルス発生方式¹を研究している(図1)。その特徴は、(1) 半導体光増幅器(SOA)、マッハ・ツェンダ 干渉器(MZI)、リング共振器、cw 光源などの汎用光部品で構成できること、(2) パルス幅制御性を有すること、である。一連の光部品を光ファイバー結合した実験機の再構成を繰返すことにより、これまでに、パルス発生閾値現象の原理確認²や、40GHz, 5ps モードロックパルス発生を報告した。

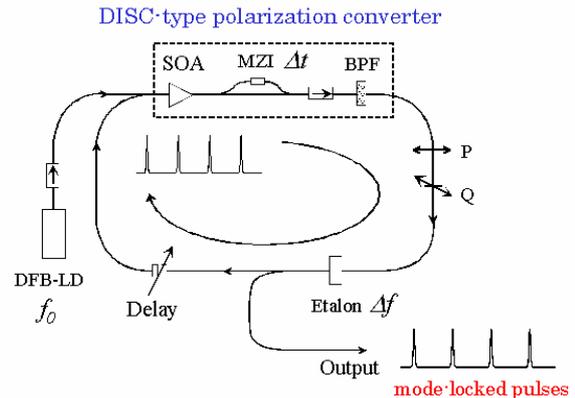


図1 DISC-loop型パルス発生器

2. 最近の研究成果

パルス幅 5ps ~ 1ps、周波数 10 ~ 40GHz の出力パルスを比較的自由に発生できるようになった。この範囲の系統的实验により、本方式提案段階にモデル計算で示したパルス幅決定機構の存在を、初めて実験的に検証した³。すなわち、パルス幅は DISC 型半導体偏光変換器⁴内部の MZI 遅延時間に一致し、周波数には依存しない(図2(a))。パルス幅と波形の安定性(5ps パルス, 図2(b))も良好であり、本方式の実用的な線形制御性と安定性を示唆した。図3に示すように、2.2ps, 41GHz パルス波形の S/N は 16dB、時間・バンド幅積 ($t \cdot f$ 積)は 0.53 (ガウス型パルスの 1.2 倍)であった。

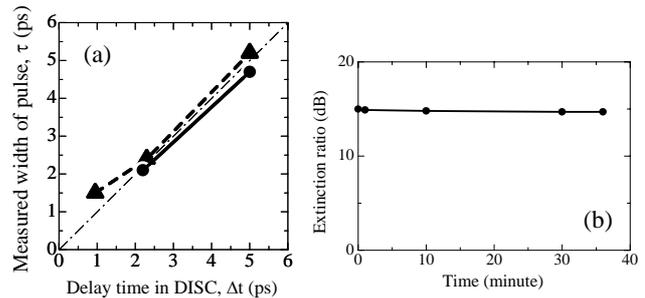


図2 出力パルス特性

(a) パルス幅のMZI遅延時間依存性、(b) パルス波形S/Nの安定性

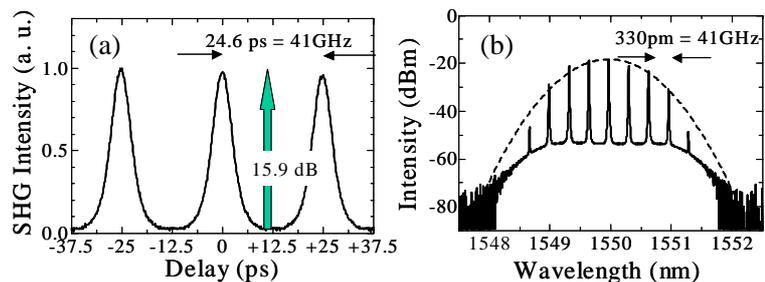


図3 41GHz, 2.2ps出力パルス列

(a) 自己相関波形、(b) 光スペクトル、破線: ガウシアン関数曲線

¹ Y. Ueno, S. Nakamura, and K. Tajima, Jpn. J. Appl. Phys. **39** (2000) L803.

² R. Suzuki, S. Kobayashi, J. Sakaguchi, and Y. Ueno, IQEC/CLEO-PR, 2005, Tokyo, paper CMF1-4.

³ R. Suzuki, T. Ohira, J. Sakaguchi, and Y. Ueno, CLEO/QELS 2006, Long Beach, paper no. CMG5.

⁴ Y. Ueno, S. Nakamura, and K. Tajima, Opt. Lett. **23** (1998) 1846; Y. Ueno, S. Nakamura, and K. Tajima, J. Opt. Soc. Am. B, **19** (2002) 2573; M.L. Nielsen, J. Mork, R. Suzuki, J. Sakaguchi, and Y. Ueno, Optics Express **14** (2006) 331-347.