18a-F9-8

1550nm 帯多層積層 QD-SOA のフェムト秒パルス応答特性

Femto-Second Optical Pulse Response of 1550nm-Band Multi-Stacked QD-SOA

早大理工 [1]，情報通信研究機構 [2]　○松本 敦 [1]，武井 勇樹 [1]，松下 明日香 [1]，赤羽 浩一 [2]，
松島 裕一 [1]，宇高 勝之 [1]

Waseda Univ.[1],　National Inst. of Information and Communications Tech.[2]

A. Matsumoto[1], Y. Takei[1], A. Matsushita[1], K. Akahane[2], Y. Matsushima[1], and K. Utaka[1]

E-mail: goodperson.am@aoni.waseda.jp

【はじめに】　我々はこれまで、リング共振器と半導体光増幅器（SOA）を集積させた光論理ゲート素子において、多層積層量子ドット(QD)構造[1]を SOA に用いることにより 160 Gb/s での超高速動作を数値計算上で示し[2]、リング共振器型フィルタ素子の集積化を検討してきた[3]。今回、光論理ゲート素子に向け、20 層積層量子ドット半導体光増幅器（QD-SOA）を作製し、パルス幅 360 fs のフェムト秒パルスレーザ光を入射し、その応答波形をオートコリレータを用いて検討したので、報告する。

【素子構造と結果】　作製した素子の SEM 画像を図 1 に示す。QD 層の積層数は 20 層、リッジ型の導波路構造で、幅は 3.8 μm, 高さは 1.8 μm である。また素子長は 1.7 mm であり、ポリマにより埋め込み平坦化を行っている。端面には AR コーティングを施した。作製した QD-SOA にフェムト秒パルスレーザ光を入射させ、その出力光の自己相関波形を観察した。図 2（a）は QD-SOA に入射したパルス光の自己相関波形、図 2（b）には出力光の自己相関波形をそれぞれ示す。入射したフェムト秒パルス光はパルス周期 40MHz で、中心波長は 1560 nm であり、3dB 低下のスペクトル広がり幅は 8.0 nm である。　また、QD-SOA の注入電流は 350 mA として測定を行った。パルス幅は自己相関波形で得られた値を Sech 関数における Fitting で算出した実際の光パルス幅であり、入射光のパルス幅は 360 ps であった。QD-SOA からの出力光パルスは図 2（b）に示すように、パルス幅が 410 fs であり、入射した光パルスに対し 15%、55 fs だけパルス幅が増大するという測定結果となった。 QD-SOA における何らかのキャリア緩和現象などがパルス幅の増加に影響を与えていると考えられる。 他方非常に短いパルスに対しても良好な出力波形であり、超高速な信号に対しても十分応答が可能であると期待される。

【謝辞】

本研究の一部は NEDO の「超低消費電力型光エレクトロニクス 実装システム技術開発」により委託を受けたものである。

【参考文献】

[1] K. Akahane, et al., PTL, Vol.22, No.2, pp.103-105 (2010).

[2] A. Matsumoto, et al., JQE, Vol.49, No.1 & 2, pp. 51-58 (2013).

[3] A. Matsushita, et al., IPRM2013, TuD4-5 (2013).

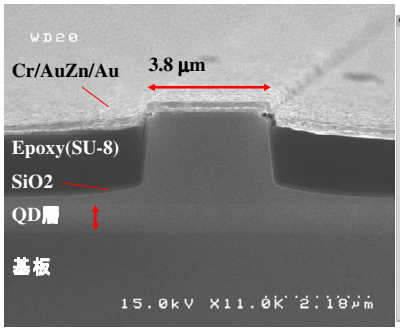

図 1 QD-SOA の素子構造

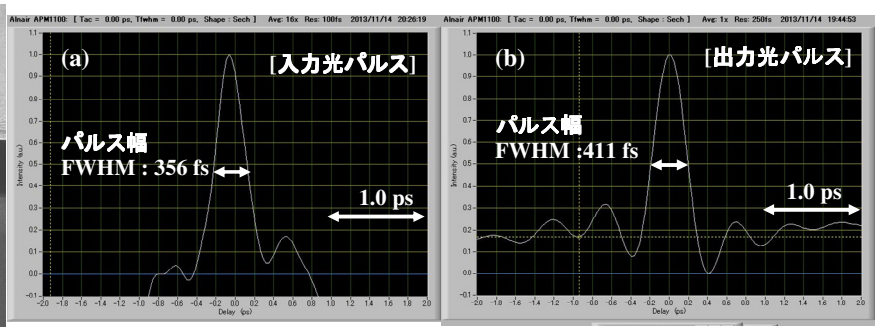

図 2 フェムト秒パルスの QD-SOA への（a）入力と（b）出力の光パルス自己相関波形

© 2014 年　応用物理学会