

QD-SOA を用いた非線形方向性結合器による 超高速再生デバイスの特性解析

Characteristics Simulation of All-Optical Signal Regenerator

Using Nonlinear Directional Coupler with QD-SOA

早大 理工¹、NICT²、早大 GCS 機構³

○ジョ イツロク¹、杉中 亮太¹、松本 敦²、松島 裕一³、石川 浩¹、宇高 勝之¹

○Y. Xu¹, R. Suginaka¹, A. Matsumoto², Y. Matsushima³, H. Ishikawa¹, K. Utaka¹

¹Faculty of Science and Engineering, Waseda University

²National Institute of Information and Communication Technology

³Green Computing Systems Research Organization, Waseda University

E-mail: xyludwig@ruri.waseda.jp

[はじめに]我々はこれまで SOA 及び長周期グレーティングを装荷した非線形方向性結合器を提案し^{[1][2]}、全光信号再生器としての特性についてバルク SOA を想定して理論的に検討してきた。今回は、非線形性が大きく超高速動作が期待される量子ドット半導体光増幅器(QD-SOA)^[3]を用いた場合のデバイス構造について特性解析をしたので、その結果について報告する。

[素子構造・動作原理] 図1に素子構造を示す。SOAにQD導波路を有し、それと平行に伝搬定数がわずかに異なるQDの組成混晶化により低損失化されたQDI導波路の方向性結合器からなる。一方の導波路を構成するQD-SOAの非線形光学効果を用い、SOAで信号の増幅(Regenerating)に加えて、さらに非線形方向性結合器により信号の波形整形(Reshaping)も実現できる超高速2R光信号再生機能を有する特性が期待される。

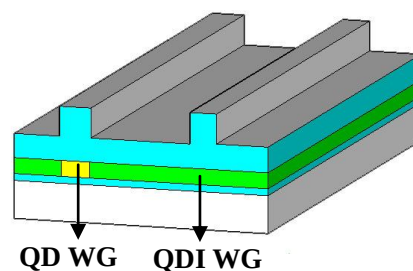


図1 素子構造

[解析結果] QDI導波路1に光を入力、QD導波路2の出力を出力側として使い、デバイスの特性を解析した。図2はデバイスの入力対出力の特性、図3は時間応答特性を示す。QD-SOAの採用により、低光電力動作と増幅率の増加、加えて約10psの超高速動作など、従来のバルクSOAを用いた場合に比べ高特性が期待できる。またデバイス作製もQDIプロセスの利用により簡易に作成可能であり、以上から超高速全光再生デバイスとしての実現が期待される。

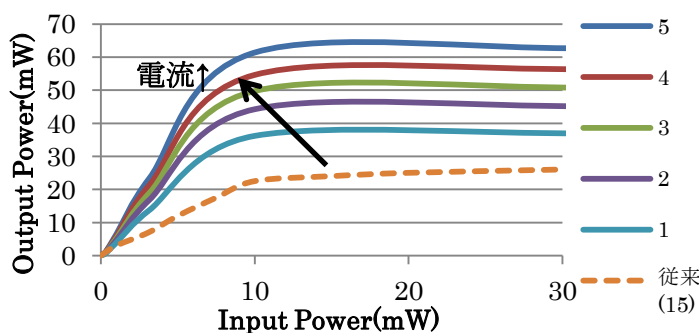


図2 電流注入依存性

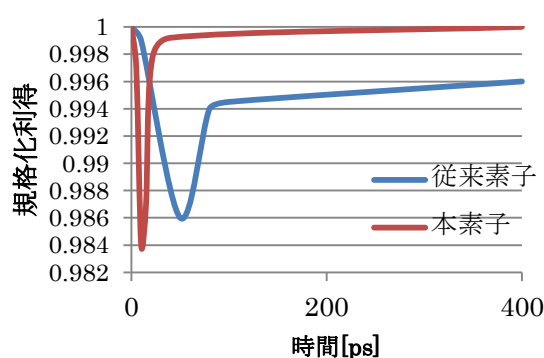


図3 利得回復時間

[参考文献]

[1] T. Ochiai, et al., PS2007, TuP3, Aug. 2007.

[2] 漆谷他、第70回応物 (秋季), 11a-P8-22, 2009.

[3] A. Matsumoto, et al., IEEE J. Quantum Electron., vol. 49, pp. 51-58, 2013.