修士論文要旨

主査 工学博士 八嶋 弘幸

副査 工学博士 谷口 行信

副査 工学博士 宮部 博史

論文提出者　　経営工学専攻　　松本 拓磨

論文題目　　　PC-QDSOAを用いた全光ANDゲートの提案と性能評価

Proposal and performance evaluation for all-optical AND

gate using PC-QDSOA

本論文では，Photonic Crystal Quantum Dot Semiconductor Optical Amplifiers (PC-QDSOA)を用いた全光ANDゲートを提案する．提案ゲートは二つのPC-QDSOAで構成されており，従来の全光ANDゲートと比較して集積化・省電力化を図ることができる．提案ゲートはPC-QDSOAで発生するCross Gain Modulation (XGM)を利用してANDゲートとして動作させている．  
　提案ゲートには，2つの入力信号光及びクロック光が入力される．2つの入力信号光をそれぞれ入力光A，Bとすると，一つ目のPC-QDSOAには入力光Aとクロック光が入力される．一つ目のPC-QDSOAから出力される信号の強度は入力光Aの光強度に依存し，入力光Aの光強度が大きいときは出力される信号光強度は小さくなり，入力光Aの光強度が小さいときは出力される信号光強度は大きくなる．同様に，二つ目のPC-QDSOAには一つ目のPC-QDSOAから出力されたクロック光と入力光Bが入力される．このとき，二つ目のPC-QDSOAにおいても一つ目のPC-QDSOAと同様の動作が行われることにより，入力光A，Bの光強度が大きいときのみ，AとBの論理積を得ることができる．

提案ゲートが有効であることを示すため，シミュレーションを行い，入出力結果を示すことによりビットレートが160GbpsでANDゲートとして動作可能であることを示した．また，評価の指標としてExtinction Ratio (ER)とQ値を用い，パラメータを変化させて性能評価を行った．評価の結果より，注入電流を大きくすることによりER値，Q値が改善できることを示した．更に，QDSOAを使用した場合の全光ANDゲートとの比較を行い，等しいER値，Q値を得るために必要となるデバイス長を1/16，注入電流を1/600にできたことから，集積化，省電力化が可能であることを示した．