修士論文要旨

主査 工学博士 八嶋 弘幸

副査 工学博士 古川 利博

副査 工学博士 宮部 博史

論文提出者　　経営工学専攻　　西野 真弘

論文題目　　　SSFBGを用いたOCDMAにおけるQD-SOA-MZIで構成した干渉抑圧

　　　Interference Suppressor in a SSFBG OCDMA using a QD-SOA-based MZI

本論文ではSuper Structured Fiber Bragg Grating (SSFBG)を用いた符号器・復号器で構成されたOptical Code Division Multiple Access (OCDMA)において，Quantum-Dot Semiconductor Optical Amplifier (QD-SOA) を用いた干渉抑圧器を提案する．提案デバイスは二つのQD-SOAからなるMZIで構成し，相関器の出力に対して適用する．入力はSSFBGで構成された相関器の出力を一つのQD-SOAにのみ加え，新たに制御光を二つのQD-SOAに入射する．

提案デバイスは二つの処理を行うことで干渉抑圧を行う．一つ目は時間ゲート処理であり，3dBカプラとMZIの特性を用いることで復号に必要な自己相関のピーク強度のみを取り出す．二つ目は閾値処理であり，閾値以上の強度レベルの信号を増幅，閾値以下の強度レベルの信号を減衰させる．これはQD-SOA内で発生する非線形光学効果のCross Phase Modulation (XPM)によるもので，相関器の出力光強度に応じXPMの影響が変化することを利用している．自己相関のピーク値は閾値を上回るので，自己相関値は増幅，閾値未満の干渉を減衰させることができる．

提案デバイスの評価にはPower Contrast Ratio (PCR)とExtinction Ratio (ER)を用い，数値解析とシミュレーションにより動作特性を明らかにした．符号にはプリファード・ゴールド符号やA系列といったコヒーレント符号を用い，多重通信を想定した波形を数値シミュレーションによって求め，提案デバイスにより受信信号が正しく復号できることを示した．また非線形光学効果を用いた類似研究との比較を行い，提案デバイスが小型・低消費電力でありアクセス系のシステムに適していることを示した．加えて製造上の問題から生じる線幅増大係数の影響，実環境で想定される同期遅延の影響，異なるパラメータのQD-SOAを用いた際の考察，パターン効果の影響についても考察を行った．