

全光イコライゼーションによる高速光変調の検討

東京工業大学 精密工学研究所 長谷部浩一様

論文概要

次世代の超高速、大容量光通信システムの構築において、送信器の超高速光変調技術は、幹線系だけでなく LAN やアクセス系などの中短距離系においても重要な基盤技術となる。これまでに、半導体レーザの直接変調または、電気光学型、電界吸収型等の外部変調器を用いることによって数 10Gbit/s での強度変調信号の生成が可能となっている。直接変調半導体レーザについては、デバイスの寄生容量による電氣的な制限だけでなく、半導体レーザの本質的な限界となる緩和振動周波数および内部発熱による制限のために、更なる高速化が困難である。外部変調器に関してもデバイス設計の複雑性や寄生容量等により、低コストかつ高速なデバイスの実現が課題となる。そこで、本論文では光フィルタ構造を基本とする光イコライザを用いた変調帯域増大について述べている。Fig. 1 に光イコライザの透過特性を示す。パターンミラーを有するグレーティングフィルタにより、図に示すようなイコライザ応答を得ることが可能となる。ここで、強度変調スペクトルに対し、搬送波成分となるキャリア周波数を抑圧するように光フィルタを配置する。キャリア成分に対してサイドバンド周波数成分が相対的に増大することによって、変調帯域の増大が可能となる。Fig. 2 に直接変調 DFB レーザの光イコライザによる小信号特性の測定結果を示す。光イコライザの挿入により、挿入損失の補償のみで 40GHz を超える 3dB 帯域が得られることを確認した。

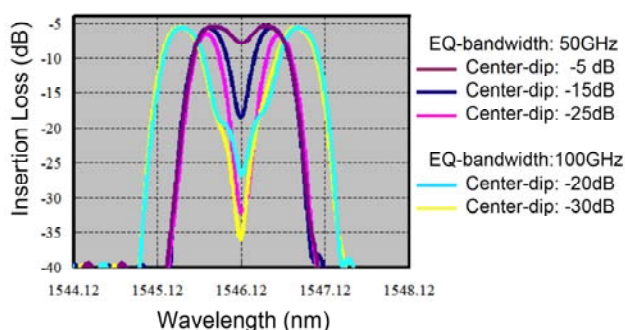


Fig. 1 イコライザ応答

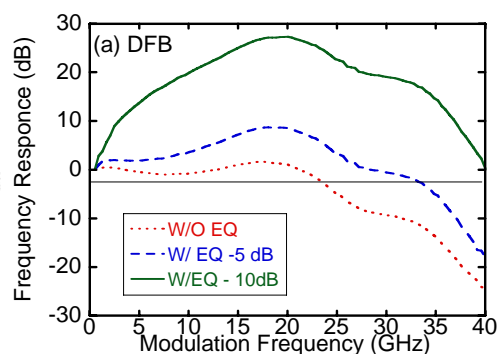


Fig. 2 直接変調 DFB レーザの小信号特性

コメント

この度、大変名誉ある賞を頂き光栄に思います。本研究の究極の目的は、将来的に電気信号では処理不可能な超高周波数領域に対して完全なパッシブ構成で変調帯域を増大させることにあります。低コスト、低消費電力さらに超高速といった新世代光通信システムの構築に向けた基礎となることを期待しております。また、本賞の受賞は、関係者の皆様、共同研究者の皆様の暖かく貴重な協力、助言、議論の賜物であります。ここに深甚なる謝意を表します。