

DFB レーザーアレイによる EDFA の利得計測

Gain Measurement of an EDFA by Using a DFB Laser Array

○柴田 佳祐¹、黒田 圭司^{1,*} 吉國 裕三¹ (1. 北里大学)

○Keisuke Shibata¹, Keiji Kuroda¹, Yuzo Yoshikuni¹ (1.School of Science, Kitasato University)

*E-mail: kkuroda@kitasato-u.ac.jp

1 はじめに

光増幅器は光ファイバや光素子における損失補填の役割をもち、光通信の分野においては欠かせないデバイスである。我々のグループでは光増幅器の一つである Erbium-Doped Fiber Amplifier(EDFA)内での干渉効果を用いた光メモリの実現を目指している。動作原理としては、干渉縞が誘起する不均一利得飽和として光情報が位置情報として焼きつけられる。本研究では光メモリ動作に向けた基礎特性評価として、パルス入射時の EDFA の利得状態から利得飽和状態への遷移時間を測定し、さらに遷移時間の波長依存性を理論モデルにより解釈することを目的とする。

2 実験

実験では EDFA の増幅域 1530~1560nm をカバーできる DFB レーザーアレイを光源とした。分布の時間変化を調べる方法として Self-probe 法[1]を用いた。Self-probe 法は単一パルスを入射して、分布を減少させるパルス自身で probe する方法である。これにより、パルス全体での分布変化を一度に測定することができる。

実験に用いたセットアップ図を Fig.1 に示す。Function Generator(FG)で矩形波のパルス電圧を発生させ Laser Diode(LD)に印加する。発振したレーザー光は Coupler で 1:99 の割合で分けられ、一方は Monitor に用いられ、もう一方は EDFA に入射する。EDFA を通ったレーザー光は Attenuator(ATT)によって強度調節された後、Photo Detector(PD)で検出され、Oscilloscope で時間変化が観測される。

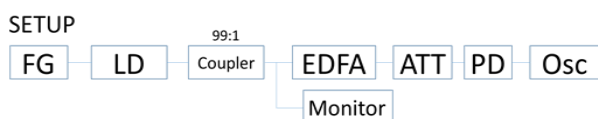


Fig.1 Experimental setup

3 結果

各波長における利得の時間変化を Fig.2 の左図に示す。この結果から、各波長によってパルス先頭での利得及び利得の時間変化が異なっていることが確認できる。

各波長において求めた時定数を Fig.2 の右図に点で示す。グラフから時定数は単調増加に近く、さらに 1530nm, 1545nm, 1555nm 付近にそれぞれ 400ns, 1200ns, 1500ns の時定数が存在することが確認できた。またレート方程式 [2]及び McCumber 理論[3]から導き出した理論値を線で示す。実験の結果をよく再現出来ていることがわかる。

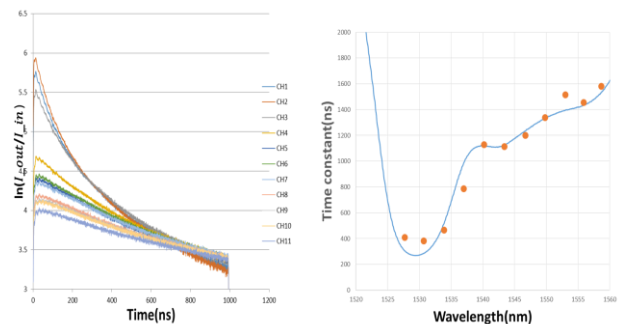


Fig.2 Temporal gain and wavelength dependence of the time constant

4 結論

EDFA による利得飽和時定数が波長依存性を持つことが確認できた。レート方程式及び McCumber 理論から導き出したモデルを用いて、実験データをよく再現することができた。

5 参考文献

- [1] K. Kuroda, and Y. Yoshikuni, Jpn. J. Appl. Phys., 51, 120201 (2012).
- [2] E. Desurvire, IEEE Photon. Technol. Lett., 1,196 (1989).
- [3] W. J. Miniscalco, R. S. Quimby, Opt. Lett., 16, 258 (1991).