

長周期グレーティング装荷 SOA による全光 2R 再生デバイスにおける 縦型と横型方向性結合器による特性比較

Comparison of characteristics between the vertical and horizontal directional couplers of
2R regeneration device using SOA loaded with long-period grating

早大理工 [○]益本 佳奈¹, 徐イツロク¹, 松島 裕一², 石川 浩¹, 宇高 勝之¹

¹ Faculty of Science and Engineering, Waseda University

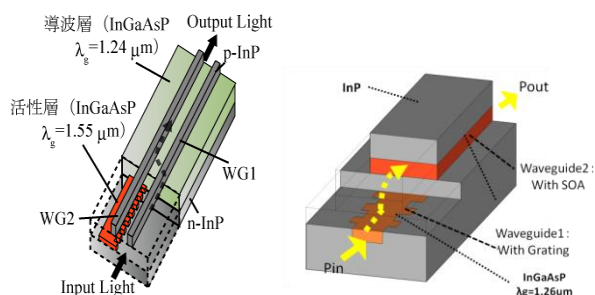
² Green Computing Systems Research Organization, Waseda University²

[○]K. Masumoto¹, I. Jo¹, Y. Matsushima², H. Ishikawa¹, and K. Utaka¹

E-mail: masumot-kkk@asagi.waseda.jp

[はじめに] 全光信号再生器は次世代の超高速光ネットワークにおけるキーデバイスの 1 つとして考えられ、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]}、基本光再生特性について理論的に検討してきている。しかし、これまでの横型方向性結合器は作製の容易さと裏腹にいくつかの問題が生じたため、今回は新しく縦型の方向性結合器を利用したデバイスを提案し、解析により従来の横型方向性結合器のデバイスと 2R 特性比較を行ったので報告する。

[素子構造・動作原理] 図 1 (a)に従来の横型方向性結合器を、(b)に今回新しく提案した縦型方向性結合器を利用した素子構造を示す。伝搬定数が異なる非線形同方向結合器に、長周期グレーティングを装荷することで結合に波長選択性をもたせ、より効率的な非線形結合を得ることは同じであるが、新型素子は、従来に比べて導波路間隔を狭く出来るため大きな結合係数を得ることができる。その結果、動作の容易化、及び結合長の短縮化による短素子長化 ($800\mu\text{m} \Rightarrow 500\mu\text{m}$)を図ることが可能である。また、従来は 2 回の結晶成長を、新型素子では 1 回で作製可能なので、結晶の高品質化を図ることが可能である。



(a)横型デバイス

(b)縦型デバイス

図 1 素子構造

[解析結果] 解析は TMM 法[1]を用いた。図 2 に電流注入量 150mA ($15\text{kA}/\text{cm}^2$) から 350mA ($35\text{kA}/\text{cm}^2$) まで変化させた際の、導波路 1 から導波路 2 への透過光静特性を示す。縦型の特性は横型に比べて 1 レベルの平坦性がかかなり良好であるとみられ、信号において一層の 1 レベルの雑音抑制効果が期待される。

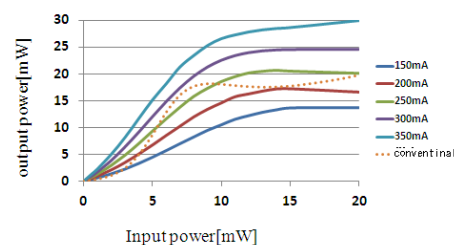


図 2 静特性(従来素子:電流 300mA ($18.75\text{kA}/\text{cm}^2$))
次に、図 3 にパルス特性を示す。パルス 30ps の入力単パルス光に対し、出力光のピーク強度、半値全幅を解析により求めた。図より 300fJ 以下の低エネルギーに対して、高い利得を持ちながら波形整形効果が見られるため、低エネルギーでの 2R 特性の向上が可能であると考えられる。

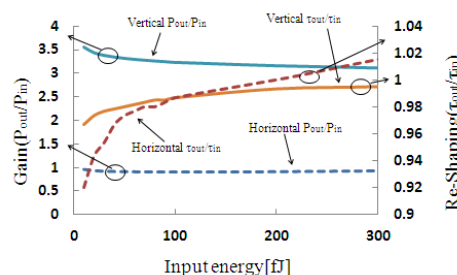


図 3 パルス特性

[参考文献]

- [1] 落合他、第 68 回応物秋、4p-P3-12 (2007)
- [2] 漆谷他、第 70 回応物秋、11a-P8-23 (2009)