

偏波無依存導波路型光トリプレクサの設計

Design of polarization independent waveguide optical triplexer

芝浦工大院理工 小島佑太, 岡田幸大, 横井秀樹

Shibaura Inst. of Technol. Yuta Kojima, Yukihiro Okada, Hideki Yokoi

E-mail: ma13036@shibaura-it.ac.jp

1. はじめに

大容量で高速の通信が普及している現在、一本の光ファイバに複数の異なる波長の光信号を同時に載せて実現される波長分割多重方式(Wavelength Division Multiplexing:WDM)がある。WDM 方式では、複数の光波を別々のポートから入射し一つのポートに出射する光合波器や、その反対に一つのポートから光波を入射し別々のポートに出射する光分波器が必要となる。光合分波器の一つとして光トリプレクサがあり、これまでに様々な構造の導波路型光トリプレクサが提案されている。^[1]

本研究では、10GE-PON(10 Gigabit Ethernet Passive Optical Network)における波長 1270nm、1550nm、1577nm の光波を偏波状態に左右されず合分波することのできる光トリプレクサを設計することを目的とする。

2. 素子構造

図 1 に SOI 基板を用いた光トリプレクサの構造図を示す。Input から波長の異なる 3 つの光波を入射させる。1 段目の MMI カプラ(MMI-1)で一つの波長を分岐させ Output1 から取り出す。また、他の 2 波長を 2 段目の MMI カプラ(MMI-2)に入射させる。その後、MMI-2 において残りの 2 つの波長を分岐させ、Output2 と Output3 にそれぞれ分岐させる。コア層に Si、クラッド層に SiO₂ を用いており、屈折率は波長 1550nm においてそれぞれ 3.50、1.45 である。Si の厚さと幅は 0.21 μ m、0.40 μ m とし、これはシングルモード条件を考慮した値となっている。Output1 から 1270nm、Output2 から 1577nm、Output3 から 1550nm の光波を取り出す。

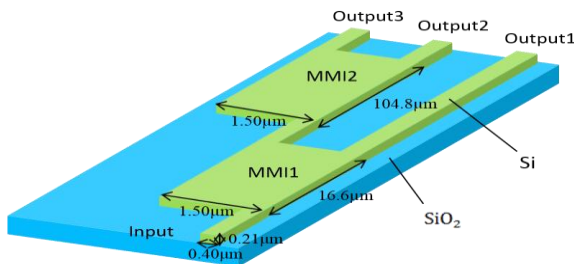
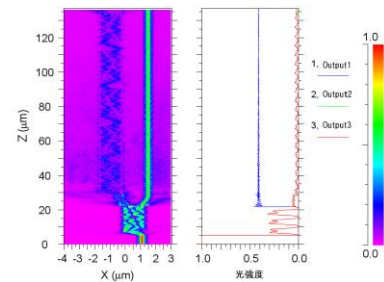


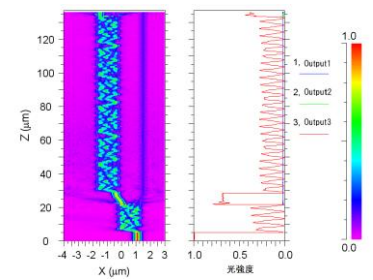
図 1 光トリプレクサの構造

3. 結果

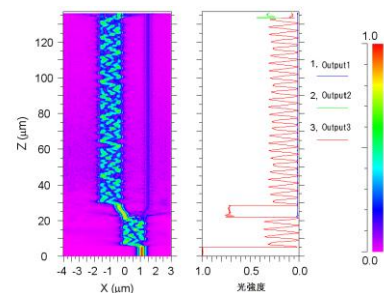
図 1 に示す導波路パラメータにおいて、3 波長の TE モードを伝搬させた結果を図 2 に示す。TM モードでも同様の伝搬特性を示しており、所望の動作が確認できた。



(a)1270nm(TE)



(b)1550nm(TE)



(c)1577nm(TE)

図 2 各光波の伝搬の様子

4. 結論

MMI カプラを用いて構成される波長 1270nm、1550 nm、1577 nm の光波を合分波可能な偏波無依存光トリプレクサを設計した。

参考文献

- 【1】 Y. Shi, S. Anand, and S. He, IEEE Photon. Technol. Lett., VOL. 19, NO. 22, pp.1789-1791, 2007