

# 光モードスイッチ

地蔵堂 真, 藤野 翔, 浜本 貴一

任意のモードを任意のモードに変換できる、光モードスイッチを提案する。光モードスイッチは、モード情報と空間位置情報を対応させることで、光スイッチ端へ結合すべき光学部品点数の削減等、将来の高集積空間光スイッチへの応用も期待される。我々の研究グループでは、0次-1次モード間での光モードスイッチの原理をBPMシミュレーションにより示した。

図1に、0次モードと1次モードに対応した光モードスイッチの概略図を示す。本構造では、非対称Y分岐導波路と屈折率変化領域をもつ対称分岐導波路から構成される。非対称Y分岐導波路ではモードソーティング<sup>[1]</sup>を用い、入射された0次モードと1次モードをそれぞれ別の導波路へ分岐させる。対称Y合流導波路では、屈折率変化領域により伝搬定数を制御し、モードソーティングの逆を行うことで0次モードと1次モードのスイッチを行うことができる。なお、屈折率変化にはPINダイオード構造を用いた電流注入<sup>[2]</sup>を想定している。図1中の上側の導波路に屈折率変化を与えれば非スイッチ状態となり、下側の導波路に屈折率変化を与えればスイッチ状態となる。非スイッチ状態におけるクロストークはおよそ-29dBであり、スイッチ状態におけるクロストークはおよそ-26dBである。図2にシミュレーションの結果を、表1に必要な屈折率変化量とクロストークの関係を示す。

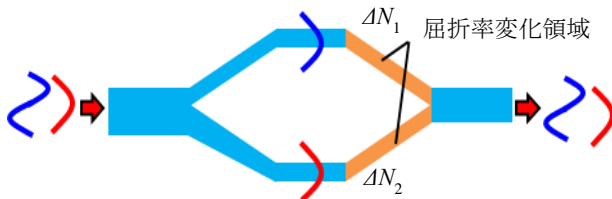


図1. 光モードスイッチの概略図。

表1. 必要な屈折率変化量とクロストークの関係。

入射	透過	屈折率変化量	クロストーク [dB]
0 <sup>th</sup>	0 <sup>th</sup>	-0.017	-29.2
1 <sup>st</sup>	1 <sup>st</sup>	-0.017	-29.4
0 <sup>th</sup>	1 <sup>st</sup>	-0.023	-26.2
1 <sup>st</sup>	0 <sup>th</sup>	-0.023	-26.3

## 参考文献

[1] N. Riesen and J. D. Love, Appl. Opt., 51(15), 2778-2783, 2012

[2] J. V. Campenhout, et. al., Opt. Exp., 17(26), 24020-24029, 2009

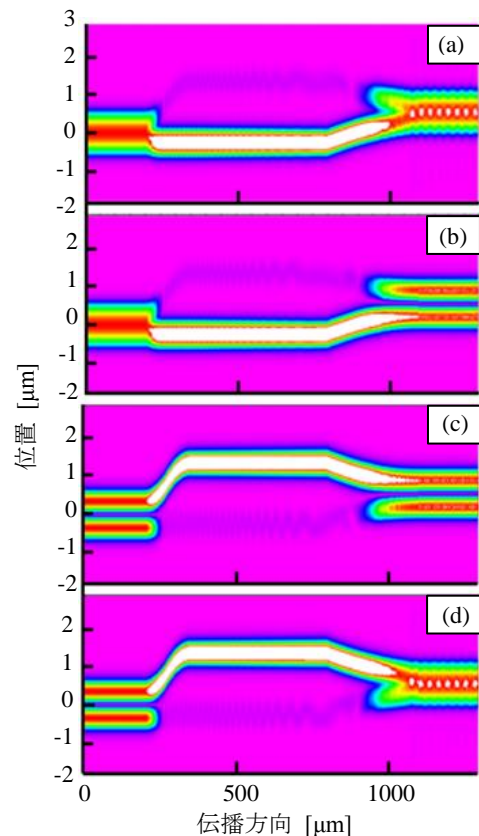


図5. 光モードスイッチのシミュレーション結果

(a)0次入力 /  $\Delta N_1 = -0.017$ 、(b)1次入力 /  $\Delta N_1 = -0.017$   
(c)0次入力 /  $\Delta N_2 = -0.023$ 、(d)1次入力 /  $\Delta N_2 = -0.023$