

ポリマー光導波路・光ファイバ間低損失曲面ミラーの解析

Analysis of low-loss curved mirror between polymer optical waveguides and optical fiber

早大理工 ^{O(B4)} 松木太翼, 栗田 椋, 松島 裕一, 石川 浩, 宇高 勝之

Waseda Univ. ^{O(B4)} T. Matsuki, R. Kuwata, Y. Matsushima, H. Ishikawa, and K. Utaka

E-mail: libra-tree70@akane.waseda.jp

【研究背景】

全光ネットワークシステムの構築のために、光スイッチの高性能化が求められている。我々は、ポリマーを用いた熱光学光スイッチ[1]に 45° ミラーを結合し SMF との結合を可能にする素子を検討しており[2]、一層低損失な曲面ミラー[3]の特性解析を行った。

【素子概要】

Fig.1 に今回検討した曲面ミラーの断面図を示す。導波路のコア、クラッドにそれぞれ SU-8 ($n=1.575$)、PMGI ($n=1.48$) を用いる。スイッチ各出力に 45° の傾斜をつけて曲率半径 15 μm の曲面形状の SU-8 を土台として、金膜を形成することで光スイッチからの出力を上方向へと反射している。

【解析結果】

Fig. 2 に 2 次元 FDTD 法による解析結果である光の伝搬図を示す。光ファイバはコア径 10 μm の通常 SMF を想定した。光は導波路から光ファイバに入射している。TE モードにおいて 45° ミラーでは損失 1.85dB、透過率 65.3%であったが、曲面ミラーでは損失 1.53dB、透過率 70.1%とより低損失化が期待できる。また、ファイバと導波路間距離、ファイバとミラー中心からの横ずれ位置の解析結果を Fig. 3 に示す。横ずれ位置は $\pm 5\mu\text{m}$ 程度の許容度が認められる。

【参考文献】

- [1] N. Xie, et al., Photon. Tech. Lett, 21, 1861-1863, 2009.
- [2] 栗田他、応物 23 春、発表予定.
- [3] A. Noriki, et al., J. Lightwave Technol., 38, 3147-3155, 2020.

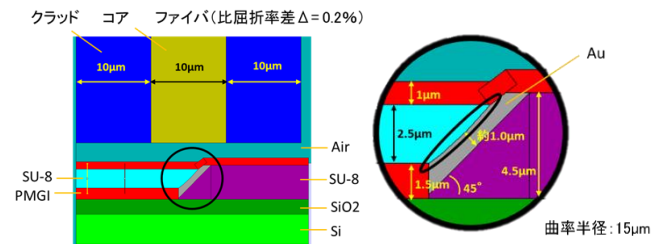


Fig1. Schematic of the cross section of polymer curved mirror

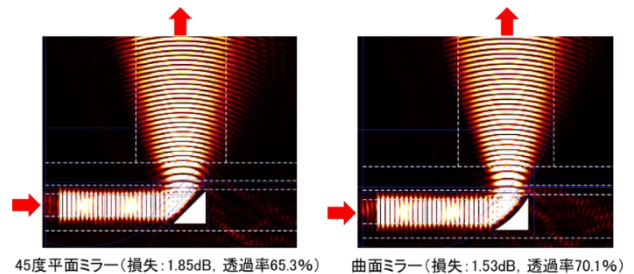


Fig.2. Beam propagation from WG to fiber

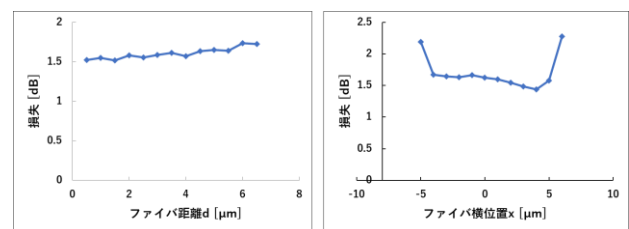


Fig.3. Relative position dependence of coupling losses