

45° ミラーと自己形成レンズを用いた ポリマ導波路と単一モードファイバ間高効率光接続のための最適化解析 Optimization analysis for high-efficiency optical coupling between polymer waveguide and single mode fiber using 45° mirror and self-formed lenses

早大理工 °蘇 沁, 石井 隆之, 栗田 椋, 松島 裕一, 石川 浩, 宇高 勝之

Waseda Univ., °Q. Su, T. Ishii, R. Kuwata, Y. Matsushima, H. Ishikawa, and K. Utaka

E-mail: 512649844@akane.waseda.jp

はじめに

近年、光ファイバ空間分割多重方式(SDM)間のスイッチングが期待されている。[1]その点で2次元面内の光結合系が有望と考えられる。これまで単一モードファイバ(SMF)と45°ミラーと自己形成レンズを用いたポリマー導波路[2]の検討を行ってきたが、今回種々の光ファイバの構成について高効率光接続の検討を行った。

解析結果

解析を行った光結合系構成の模式図を Fig.1 に示す。①②は通常のガラスクラッド(①先端平坦、②先端球)、③④は空気クラッド(③先端平坦、④先端球)構成であり、それぞれコアとガラスクラッドの比屈折率差 $\Delta=0.2\%$ (口径 $10\mu\text{m}$)と 1% (口径 $5\mu\text{m}$)について検討した。SMFとレンズとの距離 d 、横方向位置ずれ x 、傾き ϕ などパラメータについて損失特性を解析した。ポリマーレンズ径は $10\mu\text{m}$ とした。Fig.2 に光結合損の距離 d 依存性を示す。各構成で $d\sim 6\mu\text{m}$ 程度まで殆ど変化がない。Fig.3 は横方向の位置ずれ x 依存性である。これらの解析から、総合的に③空気クラッド、 $\Delta=0.2\%$ ファイバにおいて、位置ずれ約 $\pm 2\mu\text{m}$ 、角度ずれ数度の許容度で約2dB程度の結合損失が期待される。

参考文献

- [1] T. Matsui, et al, OECC, 17358982, 2017.
- [2] D. Hikima, et al., MOC, P-19, 2019.

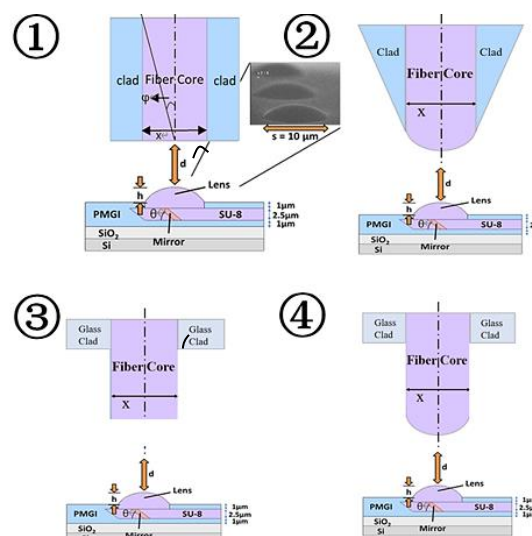


Fig.1 Proposed four optical fiber structures

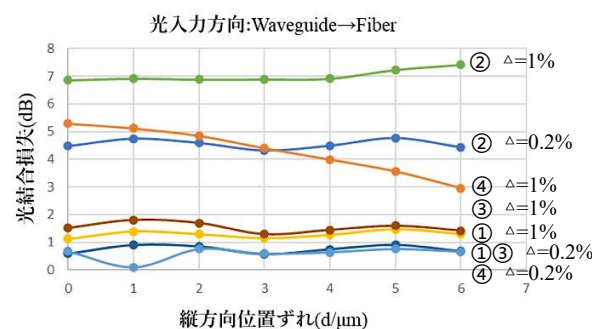


Fig.2 Distance dependence of optical coupling loss

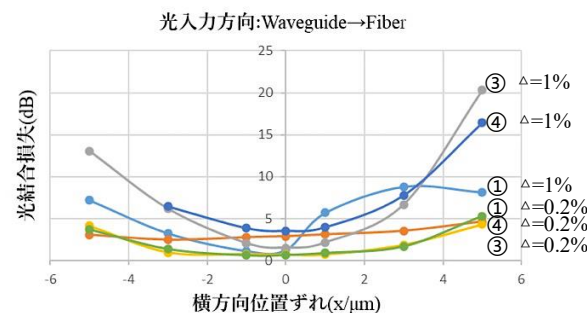


Fig.3 Horizontal deviation dependence of optical coupling loss