Si フォトニクスチップ接続のための ポリマー光導波路型スポットサイズコンバータ

安原　和貴[†]　於　豊[††]　石榑　崇明[†††]

†慶應義塾大学大学院　理工学研究科　〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1
††華為技術日本株式会社　日本研究所　〒221-0056 神奈川県横浜市神奈川区金港町 3-1
†††慶應義塾大学　理工学部　物理情報工学科　〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1

論文概要

シリコン(Si)フォトニクスチップとシングルモード光ファイバ(SMF)との結合効率を高める上で，スポットサイズ変換器(SSC)は重要な役割を担う．それに対して，当研究室では，円形コアポリマー光導波路の作製法である Mosquito 法を提案し，ポリマー光導波路の SM 化を実現してきた．本手法は，自由な配線パターン，特にテーパ形状コアを容易に形成可能であり，Si フォトニクスチップとの高い適合性を有するポリマー光導波路型 SSC の作製法への応用が期待される．そこで，本研究では，Si 光導波路と汎用 SMF の高効率結合に向け，新規性の高い構造を有し，両端面で MFD が異なる逆テーパ状ポリマー光導波路型 SSC を Mosquito 法により作製し，その光学特性を評価した．

設計した SSC の概念図を Fig. 1 に示す．今回，コア径が大きい端面を Side (a)，コア径が小さい端面を Side (b)と名付けた．本設計独自の特徴として，円形コアを有しており，かつ光軸方向に対して対称的な径変動を与えた構造となっている．また，徐々にコア径を縮小させることで，高次モードの発生を抑制することが可能である．さらに，この SSC では SMF との接続側端面の MFD を広げているため，SMF との高効率結合及び優れた軸ずれ特性も期待される．

Mosquito 法工程で，コアモノマー吐出最中にニードル走査速度を急峻に変化させることで得られた逆テーパ状 SSC の波長 1550 nm における出射光強度分布(NFP)及びモードフィールド径(MFD)を Fig. 2 に示す．Fig. 2 より，信号光の伝搬過程で高次モードが発生することなく，1550 nm における MFD が断熱的に 3.8 μm から 5.6 μm へと大きく変化していることがわかる．また，得られた 3.5 cm 長 SSC の波長 1550 nm における挿入損失の値は十分に低い 6.94 dB であった．以上より，Mosquito 法により作製した SSC の Si フォトニクス技術への応用が期待される．

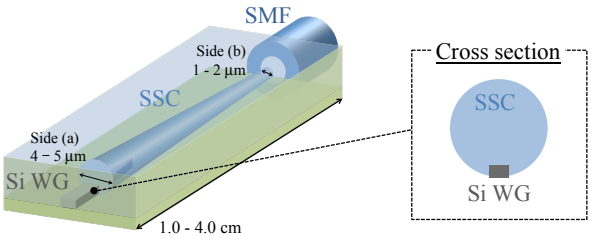

Fig. 1　ポリマー導波路型 SSC のデザイン

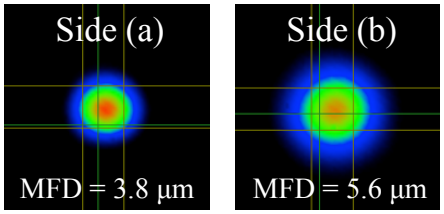

Fig. 2　Side (a)，Side (b)の NFP 及び MFD

コメント

このたびは，光エレクトロニクス研究会学生優秀研究賞に選出いただき誠にありがとうございます．大変光栄に存じます．研究を進めるにあたりご指導をしていただいた石榑崇明准教授，共同研究者としてお世話になった於豊様をはじめ，ご支援いただいた皆様に心より感謝申し上げます．