

# モスキート法による円形コアポリマー 光導波路の作製とその応用

慶應義塾大学 理工学部  
石樽崇明

## 1. はじめに

ポリマー光導波路は、主に通信素子への応用を目的に研究開発が進められてきた経緯があり、その開発歴史は長い。同じ通信用伝送路である光ファイバは、単心であるために一対一（ポイント間）の接続が容易である反面、複数点間の接続には、多数のファイバを束ねる必要があるため、技術的に困難な点も多い。これに対して光導波路は、伝送路となるコアを平板内に複数本配列した構造をとるため、多対多の接続を得意とする。これまでに無機材料であるシリカやニオブ酸リチウムなどを使用した通信用導波路素子は実用化されているが、ポリマー光導波路については、依然として研究開発段階にある。これは、光通信技術が電気通信技術に比較して、より長距離・大容量の情報伝送を得意とすることと関係し、これまで、ポリマー光導波路を採用するまでの、短距離・多点間光リンクの必要性が生じなかったことに起因すると言える。しかし、近年のコンピューティング技術の発展に伴い、コンピュータ間のみならず、コンピュータ内部のデータ伝送の高速化要求が高まってきており、数 m から数 cm 程度の距離の情報伝送に対しても光通信技術の導入に期待が寄せられている。その顕著な例が、大量のデジタルデータを集約する「データセンタ」のネットワークである。データセンタ内で大容量データの授受が必要となるサーバ・スイッチ間のネットワークには、特に高速化が求められ、伝送帯域距離積の高い光ファイバリンクが導入され始めている。さらに昨今では、短距離であっても電気伝送の帯域不足が問題となり、電気配線長をより短尺化して光配線に置き換えるべく、光トランシーバをスイッチチップと同一の高速回路基板上に実装する「Co-package 技術」の需要が急速に高まっている<sup>1)</sup>。この Co-package 技術は、シリコンフォトニクス (SiPh) チップによる小型光トランシーバと合わせて技術革新が進んでいるが、これらの素子の高集積化には課題も多い。特に、ボード間リンクに使用される光ファイバ (シングルモードファイバ: SMF) と SiPh チップとの接続方法が挙げられる<sup>2)</sup>。この SiPh チップ-SMF 間の低損失接続手法として、ポリマー光導波路の応用に期待が寄せられている。

本稿では、近年、Co-package 技術への応用が期待され、改めて注目されはじめたポリマー光導波路に着目し、筆者らが考案した新規の作製法であるモスキート法<sup>3)</sup>を紹介するとともに、モスキート法により作製されるポリマー光導波路に固有の優れた特性を示す。最後に、今後のポリマー光導波路技術への期待と展望を述べ、総括する。

## 2. モスキート法

これまでポリマー光導波路の作製には、フォトリソグラフィ法による面内加工プロセスが主に用いられており、断面が矩形のコアが形成される例が多い一方、円形コアポリマー光導波路の作製方法に関する報告例は少ない。筆者らは、光ファイバとの適合性の高い円形コア導波路作製法として、マイクロディスペンサを利用するモスキート法<sup>3-5)</sup>を提案している。モスキート法の工程を図 1 に示す。モスキート法では、従来法と同じく紫外線硬化性の樹脂を用いている。