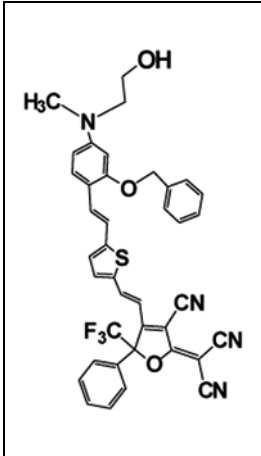


# フットニックポリマー光集積デバイス

宇都宮大学 大学院工学研究科  
杉原興浩



## 1. はじめに

スーパーコンピュータやサーバーなどの情報処理機器内の光伝送システムの経済化・低消費電力化を目指して、多くの機関での研究開発が活発に行われている。光インターコネクション技術は、ハイエンド機器のみでなくローエンド機器や自動車にも適用が検討されるようになってきており、また光トランシーバーを用いたアクティブ光ケーブルも市販化されてきている。最近では、これらの量産化による普及に加えて、より短距離の光配線が現実味を帯びてきている。光導波路は、その配線パターン高密度・複雑さに対応でき、電子回路プロセスとの良整合性から、特に短距離のボード間／内やチップ間／内の光配線用部材としての適用が検討されている。このうち、ボードレベルではポリマー光導波路が、チップレベルではシリコン細線が光インターコネクション伝送媒体用途に普及するであろう<sup>1,2)</sup>。一方、車載 LAN のうち、情報系光 LAN は欧州車に搭載されている MOST 規格が先行しているが、IEEE や ISO で光を用いた新たな標準化が検討されており、同時に Gbps 級の光伝送実験が実施されている。これらの LAN を経済的に構築するためには、マルチモード光ファイバーの入出力に、光部品を配置し実装コストの低減を目指す必要があり、経済的なポリマー光導波路を用いた光モジュールが選択解として考えられている<sup>3)</sup>。

本報では、将来上記分野に光を巡らすために必要となるポリマー光導波路について、材料および簡易プロセスの概略を紹介するとともに、光導波路デバイスの開発例について述べる。また、シリコンフォトニクス領域でも検討されている機能性ポリマーを組み合わせた集積型光デバイスの研究開発状況について述べる。

## 2. ポリマー光導波路

ポリマー光導波路の応用領域が IT 機器の光配線板を見据えているため、高密度化、低消費電力化や低コスト化に向けた研究開発が主流であり、マルチモードポリマー光導波路を用いた光配線板技術開発に集約されてきている。そこで、本節では、光配線板用途や光接続コネクタ用途を考慮して、実用間近に迫ったマルチモードポリマー光導波路の研究開発状況を俯瞰する。

### 2-1 光導波路材料

表 1 に各機関で開発したポリマー光導波路材料について示す。各種ポリマー光導波路材料と導波路伝搬損失およびその特長を纏めてみた。今後の光配線板用材料として実用化に供するためには、以下の項目を満たす必要がある。

- ① 材料が低損失であること。特に光情報処理波長である 850nm での損失が十分小さいこと。ポリマー光導波路の損失要因は、結合損失と伝搬損失があり、使用波長でいずれの要因も低減する必要がある。
- ② 簡易プロセスによる光回路作製ができ、低損失（加工の際に表面荒れを生じない）な光導波路が実現できる材料であること。ポリマー光導波路の散乱損失については、コア／クラッド界面の粗さに