

低電力光配線のためのシングルモード導波路コネクタ

Single-mode Polymer Waveguide Connector for Low Power Optical Interconnect

IBM 東京基礎研¹, IBM ワトソン研² °沼田 英俊¹, 平 洋一¹, ティモン・バーヴィッチ²

IBM Research Tokyo¹, IBM Watson Research Center² °Hidetoshi Numata¹, Yoichi Taira¹, Tymon Barwicz²

E-mail: hnumata@jp.ibm.com

半導体技術の世代の進展によって、システムの処理能力あたりの消費電力は確実に下がってきたが、この減少傾向を鈍化させないためには、半導体技術の世代の進展に合わせて、論理演算部のみならず、データ伝送部の電力削減に常に取り組み続ける必要がある。これまでに我々は、実装基板上において論理回路を含むシリコンチップ近傍に超低消費電力の高速光電気変換部を搭載した光電気混載マルチチップモジュール（光MCM）や、MCM下面の信号接続部の一部を光信号接続部に置き換える低電力光電気コネクタの開発により、現状の光インターコネクト技術による消費電力値の大幅な削減と高速化の同時実現を目指してきた。

光信号伝送の主な課題は、光信号強度の維持すなわち伝搬損失および接続損失の低減である。今後、シリコン光チップなど、ますます微細化がすすむ光回路部品の実装を実現する際には、外部の光配線との低損失の光結合機構が必要となる。光配線のひとつであるポリマー光導波路は、配線密度を上げることができ、また製造プロセスも簡略化が可能という利点があるが、ポリマー光導波路を伝わる光信号を別の光導波路や光ファイバー等に接続する際には、光導波路用コネクタが必要となる。マルチモード導波路用のコネクタ規格としてPMTコネクタ（JPCA-PE03-01-07S-2006）がよく知られているが、この規格においては、光配線の位置決め精度は光導波路の外形加工精度で決まるため、特に1 μm 以下の導波路の位置決め精度を必要とするシングルモード導波路用のコネクタの実現は困難である。

これに変わる方法として既に我々は、ポリマー導波路の導波路列の外側に位置決め用の溝を2つ設け、その溝がフェルールに設けられた2つの突起と嵌合する構造、さらにポリマー導波路の厚さの基準面を露出させ、その基準面に対して厚さ方向の導波路の位置を決める構造を有する、シングルモード導波路用のコネクタを開発してきた。ポリマー導波路に設ける位置決め用の溝の加工精度は、光リソグラフィーにより1 μm 以下が可能となるが、ポリマー材料は伸縮し、熱膨張率（50-100ppm/Degree程度）もコネクタのフェルール部品材料（1ppm/Degree程度）と比較してかなり大きいため、実際の溝の間隔はかなり変動がある。

本発表では、この環境温度に関する課題を解決し、ポリマー光導波路のコア位置を理想的なところに定めることのできるシングルモード導波路コネクタの実現方法と、実際に作成した同コネクタの評価結果について、詳しく述べる。

なお、本研究の一部はNEDOから助成を受けている省エネルギー技術開発の一環として実施された。