

研削技術を用いたポリマー光導波路の精密クラッド形成プロセスの検討

Investigation of Precise Machining Process for Cladding Layer of Optical Polymer Waveguide

東京理科大学¹, 産業技術総合研究所² ○(M1)林 翔平¹, (M1)辻 祐樹¹, (M1)禹 泰圭¹,
前田 譲治¹, 板谷 太郎², 天野 建²

Tokyo Univ. of Science¹, AIST² S. Lin¹, Y. Tsuji¹, T. Woo¹, J. Maeda¹, T. Itatani² and T. Amano²

E-mail: rin.061311@aist.go.jp

【はじめに】近年の情報通信技術の高度化と拡大に伴い、システムの基幹を担うデータセンターの大容量化と低消費電力化が強く求められるようになっており、シリコンフォトニクスを中心とした光技術の利用が拡大している^[1]。シリコンフォトニクスは、半導体集積回路からの電気信号を、微細なシリコン製の光導波路を通して、信号の伝搬や信号処理を行う技術であり、ポリマー導波路を通じて光ファイバーの通信ネットワークに接続されることが多い。ポリマー光導波路は、シリコン導波路と光ファイバーを接続することから、接続部の位置と形状の精度を高めることで、結合損失の低減に貢献すると考えられる。今回、我々は、光導波路のクラッド形成法について、既存のスピンコート法と、精密研削技術を用いた平坦化クラッド技術の比較検討を行った。

【実験】既存のスピンコート法を用いて試作した光導波路の断面写真を、Fig. 1 に示す。導波路材料として、日産化学(株)製の SUNCONNECT® NP シリーズを用いた。スピンコート法により下部クラッドを形成し、感光性材料を用いてコアを形成し、スピンコート法により上部クラッドを形成した。下部クラッドの厚さは 12.3 μm 、コアの厚さは 4.2 μm 、上部クラッドの厚さは 10.08 μm である。下部クラッドの面内均一性を評価した結果を Fig. 2 に示す。中央部に対し、周辺部が最大で 1.7 μm ほど薄くなっていることが確認された。同図中に、研削法で平滑化した下部クラッドの厚さを示す。研削においては、電着ダイヤモンドの工具を毎分 2 万回転以上で、空気軸受けで 0.1 μm の刃先の位置精度で加工を行った。研削の場合、クラッド層の面内ばらつきは $\pm 0.2 \mu\text{m}$ 以下に抑えられていることが明らかになった。

【まとめ】精密研削技術を適用することにより、ポリマー光導波路の平坦化が実現された。このことからコアの位置と均一性が向上すると考えられ、ポリマー光導波路の集積化における貢献が期待される。

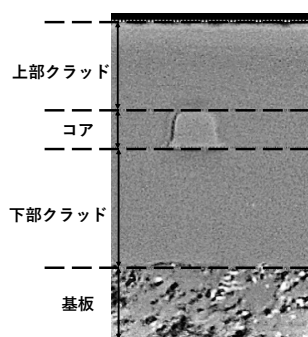


Fig.1 Structure of Polymer WG

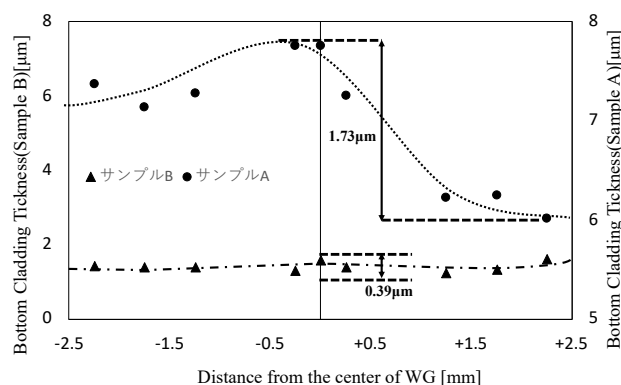


Fig.2 Bottom Cladding Thickness when moving away from center of WG

[1]R. Blum," Integrated silicon photonics for high-volume data center," Proc. SPIE 11286, Photonics West 2020

【謝辞】「この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP20017）の結果得られたものです。