

高密度コア配置型光ファイバとの接続に向けた3次元導波路製造技術に関する研究

岩崎 圭佑 松原 瞬 姜 海松 浜本 貴一

光ファイバ1本当たりの伝送容量拡大のため、高密度コア配置型光ファイバ（以下 MCF）の研究開発が活発化している。本研究では、MCF と我々の研究室で研究を進めている光スイッチ[1]との接続を目指し、3次元導波路による接続方法を提案している（図1）。3次元導波路とは、平面内だけでなく垂直方向にも配置できる自由度を有する導波路のことを意味し、平面に複数並ぶ光スイッチの出力端を直接 MCF のコア配置位置に接続する技術のことを指す。しかし、こうした光接続技術では光軸合わせが課題となっており、その精度は $1\ \mu\text{m}$ 以下が要求される[2]。

これまでに、本研究では3次元導波路の製造技術として、モスキート法に注目し[3]、導波路製造装置の開発を行った。製造装置は、ステッピングモーターとリードスクリューで構成され、設計上の機械分解能は $0.78\ \mu\text{m}$ とされる。

1次試作した導波路端面を観察したところ X 方向では $26\ \mu\text{m}$ 、Z 方向では $32\ \mu\text{m}$ の位置ずれが生じており、形成されるコアの位置精度に問題があることが分かった（図2）。

そのため、コアの位置ずれの原因調査を目的に、コアモノマー吐出に用いるシリンジ、並びにニードルの固定方法を改良した。その結果、X 方向については $18\ \mu\text{m}$ の位置ずれ低減を実現した（図3）。

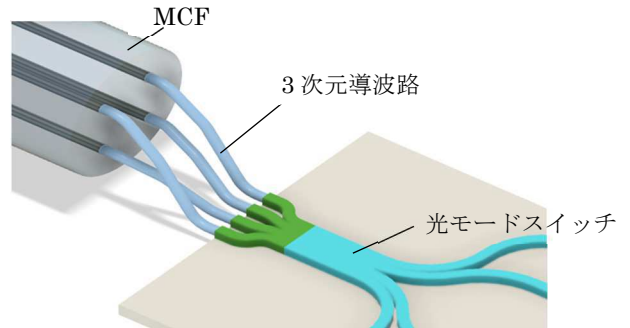


図1. 3次元導波路

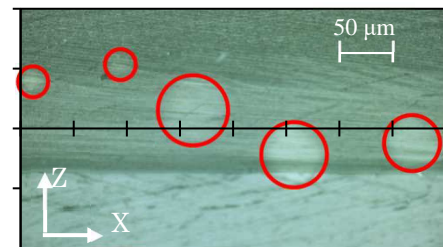
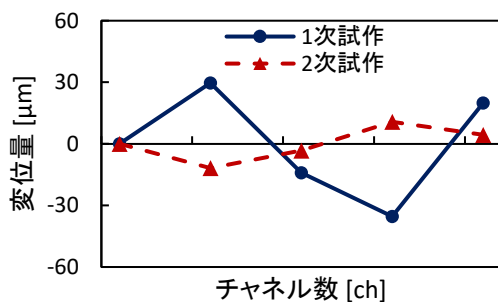
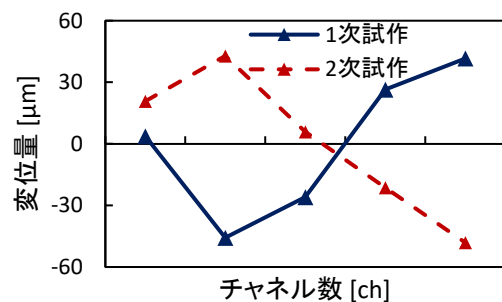


図2. 1次試作導波路の端面図



(a)



(b)

図3 コア位置の変位量. (a) X 方向 (b) Z 方向

参考文献

- [1] Kiichi Hamamoto et al, IEICE Elec., J100-C, 72 (2017).
- [2] J. R. Stern and R. B. Dyott, Electron. Lett., 7, 52 (1971).
- [3] K. Yasuhara et al, Optics Express, 25, 8524 (2017).