

複屈折相殺効果のある三元共重合体を使った

ポリマー光ファイバーの作製

Fabrication of copolymer-based polymer optical fiber for multimodal polarization-maintaining

電通大情¹, 慶應大理², °(M1C)溝呂木 大地¹二瓶 栄輔²古川 伶¹

UEC.¹, Keio Univ.², °(M1C)Daichi Mizorogi¹, Eisuke Nihei, Rei Furukawa¹

E-mail: m1633093@edu.cc.uec.ac.jp

1. はじめに

偏波保持光ファイバーは、高速光通信や光ファイバーを使った光干渉型センシングに使われる。PANDA ファイバーなどで知られる既存の偏波保持光ファイバーは、意図的にコア半径方向に大きな複屈折を形成し、シングルモード光ファイバーの直交偏波成分間でのエネルギー交換を抑制したものである[1]。一方、この偏波保持原理はマルチモード光ファイバーでは効果が無い。過去に、メタクリル酸メチル(MMA)とベンジルメタクリレート(BzMA)の共重合体をコアとするポリマー光ファイバー (Polymer optical Fiber, 以下 POF) が各種のマルチモード光ファイバーに比べ高消光比を示すことが報告されている[2]。一方、P(MMA/BzMA)製ファイバーの偏波保持効果は光ファイバーに応力がかからないことを前提としていた。そこで、本研究では、応力がかかった状態でも偏波保持が可能なマルチモード光ファイバーの実現を目指し、光弾性複屈折の相殺効果がある共重合体をコアとする POF の作製を行った。

2. 実験

ポリマー光ファイバーの作製は、プリフォームの線引きによって行った[3]。コアの組成は文献を参考に、上記の原料に2,2,2-トリフルオロエチルメタクリレート(3FMA)を加えた P(MMA/3FMA/BzMA = 52.0/42.0/6.0(w/w/w))とした[4]。このコア材料と材料的に好適な相性を持つクラッド材料の探索を行った。条件としては、①十分な開口数を持たせることができる、②十分な透明性を持つ、③既存の製造プロセスに大きな変更を強いしない、などを指針とした。

3. 結果・考察

図1は各種 POF プリフォームの直交ニコル観察像である。図中(a)(b)は三元共重合体をコアとし、それぞれクラッド材料が異なる。それぞれ、P3FMA および P(MMA/3FMA = 55.0/45.0(w/w))をクラッドとする。(b)の共重合体をクラッドに用いると、(a)で見られた白濁が低減されることがわかった。また、(c)は低分子を添加した PMMA 製プリフォーム[3]であるが、(a)(b)は (c)に比して直交ニコル下において顕著な複屈折低減効果が確認された。

4. 結論

共重合体をクラッドに用いることにより、透明性の高い三元共重合体プリフォームが作製された。

参考文献

- [1]「光導波路の基礎」, 岡本勝就署 (1992), コロナ社.
- [2] Furukawa et al, J. Phys. Chem. C, 2008, 112, 7946-7952.
- [3] E. Nihei et al, IEICE Trans. Electron, E80-C (1) 117, 1997.
- [4] Tagaya et al. Macromolecules 2006, 39, 3019-3023.

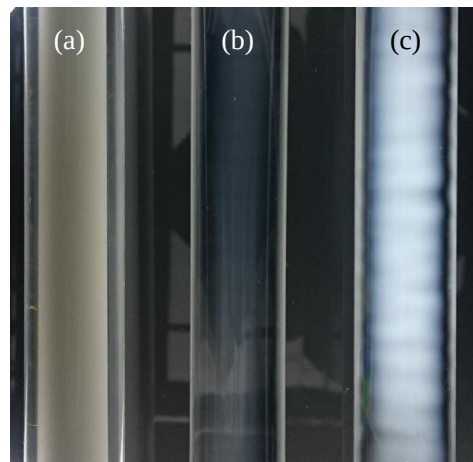


図1 POF プリフォームの直交ニコル観察。(a)(b)はいずれも三元共重合体をコアとし、クラッド材料がそれぞれP3FMA およびP(MMA/3FMA)である。(c)は参照用のPMMA系プリフォーム。