

30p-ZZ-5 複合構造を有する光ファイバー型導波部品の展開
 Development of Optical Fiber Component with Hybrid Structure
 日本電気硝子, ○坂本 明彦, 姫井 裕助
 Nippon Electric Glass, Akihiko Sakamoto, Yusuke Himeji
 asakamoto@neg.co.jp

はじめに: 光ネットワークの発展に伴い, シリカガラス製シングルモード光ファイバー(SMF)を内蔵した各種の光ファイバー型導波部品の用途が拡大しつつある。一般に, SMF の内蔵には精密なアライメントや接着剤による固定など煩雑なアセンブリ工程が必要なため, これらの導波部品の生産性は低く, また, 接着剤の使用により耐熱性も限定される。一方, 光デバイスの多様化に伴い SMF 自身の高機能化も重要な課題となりつつある。著者らは, SMF と異種材料の複合化によってアライメント性や耐熱性を大幅に向上させたファイバー型導波部品, および, フェムト秒パルスレーザー (fs レーザー) を用いた SMF 内部への異種相形成による SMF の高機能化について検討してきた^{1),2)}。本報では, これらの複合構造を有する光ファイバー型導波部品の開発状況について報告する。

結晶化ガラス被覆を有する SMF: 延伸成形性を有する低膨張結晶化ガラスを熱間で SMF に直接被覆し, 精密同心構造を有する複合化 SMF を作製した。図 1 は作製した複合化 SMF の断面中心部であり, SMF のクラッドに結晶化ガラスが直接融着されている様子を示している。結晶化ガラス被覆の直径は, 既存の光コネクタとの互換性を有する 1.25mm であり, サブミクロンレベルの直径および同心度精度を有しているため, パッシブなアライメントによって各種の光デバイスに組み込むことが可能である。結晶化ガラス被覆を行うことによって SMF のアライメントや取り扱いが容易になると同時に, 優れた物理的, 化学的耐久性, および, 500℃以上の高い耐熱性を実現している。本複合化 SMF は, 受発光素子と線路を結合する高耐久性ファイバスタブとしての応用が検討されている。

fs レーザー照射による複合コア SMF: パルス間隔が 120fs の fs レーザー (波長 800nm) を SMF に集光照射し, 図 2 に示すようにコア部に異種相を有する SMF を作製した。このような複合コア構造を有する SMF では, シングルモード導波を維持しつつ, 異種相の数に比例して出射光強度が減衰されることが確認された。この現象は異種相における光の散乱に起因するため, 発熱を伴うことなく広波長域でほぼ一様な減衰率が得られ, ハイパワー光を用いるシステム内での無発熱性固定減衰器としての応用が期待できる。

まとめ: SMF と結晶化ガラスの複合化により高い生産性と耐久性を有するファイバスタブが実現可能なこと, SMF への fs レーザー照射によるコアへの異種相形成により無発熱性の光減衰 SMF が得られる可能性について報告した。

参考文献: ¹⁾Sakamoto et al., J. Ceram. Soc. Japan, 111[9] (2003)640-644. ²⁾姫井他, 第 50 回応用物理学関係連合講演会予稿集, No. 3, 28p-K-3.

Glass-ceramic

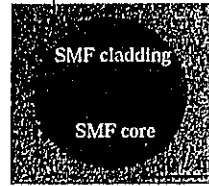


Fig. 1 Cross-sectional view of SMF jacketed with a glass-ceramic.

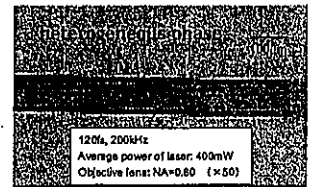


Fig. 2 Inner structure of SMF irradiated by fs-pulse laser.