

## VAD 作製法による光ファイバ低クロストーク用黒色合成石英ガラス

Black synthetic quartz glass layer for optical fiber cross-talk reduction fabricated by VAD method

電子光工学科 小林壮一 (Soichi KOBAYASHI)

The purpose of this study based on the light blocking effect of a metal film on optical fibers is the fabrication of light and heat-resistant glass layer on the optical fiber for omitting the metal film process and reducing cross-talk between cores of the high density multi-core fibers. To realize the purpose the black silica glass is fabricated with the unprecedented excessive  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  doping by the VAD method and it's optimum fabrication condition is found. Next, the transmission, the heat-resistant, the temperature rising by the laser irradiation and the electrical conduction characteristics of the black glass are discussed and the propagation loss and the cross-talk attenuation characteristics of the coated black-glass optical fibers is studied.

本研究の目的は耐高温なガラス材料開発をすることにより金属皮膜工程を省略すること、およびマルチコア用高密度コア技術のためコア同士のクロストークの低減化を目的にしている。以上の目的のため本研究では今までにない過度なBi元素の添加を試みVAD法により高温にて黒色ガラスを実現している(Fig.1)。本年度はVAD法による $\text{SiO}_2\text{-GeO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 組成において $\text{Al}_2\text{O}_3$ と $\text{Bi}_2\text{O}_3$ の比を調節し、黒色ガラス作製条件を明らかにした。①黒色ガラスを作製し、EDXで組成分析を行い黒色ガラスの組成を数値的に明らかにし、ガラス化温度特性について相関関係を明らかにした。②作製された黒色ガラスの透過率を測定した。③黒色ガラスの耐久性を測定するために温度特性を測定し、808nm半導体レーザ光を照射した後の温度対レーザパワーの関係性を明らかにした (Fig.2)。また、808nm半導体レーザ光照射位置から離れた位置における温度上昇特性を明らかにした。④黒色ガラスがカーボンで無いという証拠に電気伝導度を測定し、空中下においてレーザ光加熱による燃焼が無いことを確認した。更にEDXによる組成分析の結果、黒色ガラスがカーボンから成っていないことを明らかにした。⑤ $\text{GeO}_2$ 添加コア、 $\text{SiO}_2$ クラッド、 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 黒色ガラス構造のプリフォームを酸水素バーナーで線引きして光ファイバを作製し、伝搬損失、斜め入射によるクロストーク損失 (30 dB) を測定し、黒色ガラスファイバの光学特性について明らかにした。

本研究は、文部科学省科学研究費で行われた。

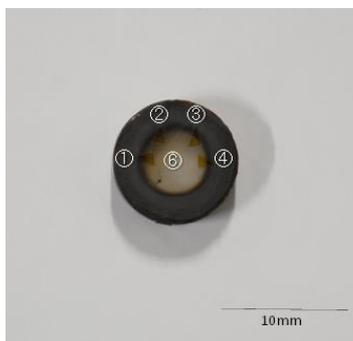


Fig.1 Bi doped silica black glass(①~④)

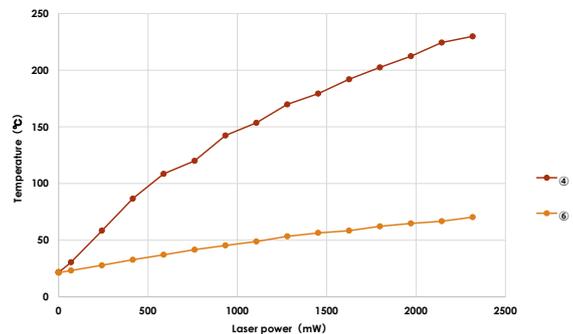


Fig.2 Temperature vs illuminated laser power. ④Bi doped black glass, ⑥silica glass.

[1] S.Kobayashi, K.Fukuda, G.Onishi and Y.Fujii, Proc. SPIE, Vol.9950, 2016, pp.171-176

[2] S.Kobayashi, SPIE.OPTICS+PHOTONICS 2016, Poster 9950-30, Aug.28-Sept.1, San Diego conventioncenter, USA