

ダブルクラッド Bi 添加石英光ファイバの利得特性

Gain Characteristics of Bi-doped Double-cladding Silica Optical Fiber

光システム学科 小林壮一 (Soichi KOBAYASHI)

1.3 μm optical amplifiers are attractive for the future up-stream long-distance access line in telecommunications. In this report, we clarified the gain characteristics of the double-cladding bismuth-doped silica fibers made by the VAD method with different first cladding shapes.

加入者系では、電話会社から加入者に向けた通信には 1.55 μm 帯光信号が使用されている一方、加入者から電話会社へ送られる通信には 1.3 μm 帯光信号が使用されている。従来の加入者系では電話会社—加入者間の平均距離は 10km 未満であったが、近年の光通信の普及に伴い、20km 以上の地域まで光ファイバを敷設することが求められている。また、都市部では映像配信に伴う高速 LAN の要求から、加入者の増大が見込まれる。このような加入者系の背景の下、長距離用にはインラインアンプが、光分岐用にはブースターアンプの開発が求められており、とりわけ 1.3 μm 帯光信号用光増幅器の実用化が急務である [1], [2]。

本研究では 1.3 μm 帯用光増幅機を作製するために、励起効率の向上に向けて第一クラッド形状の異なる 2 種類のダブルクラッドビスマス添加石英光ファイバを用い、クラッド励起によるダブルクラッドビスマス添加石英光ファイバの 1.3 μm 帯における光増幅利得特性を測定し、高効率励起に適したクラッド形状について検討している。図 1 は第 1 クラッドが D 形クラッドファイバを示しており、第 1 クラッドが円形のダブルクラッドビスマス添加石英光ファイバと比較した。今回、D 形クラッドファイバを使用した理由は、ファイバ内における励起光の反射角をインナークラッドの平坦部分によって乱すことで光路を変化させ、コアを通過するモード数を増加させるためである。図 2 にダブルクラッドビスマス添加石英光ファイバを 4m から 1m まで 1m ずつカットバックした時の 1300nm における光出力の距離依存性の測定結果を示す。円形クラッドファイバの利得は 0.321/m であり、ファイバ長が長くなると利得が飽和することが確認できた。一方、D 形クラッドファイバの利得は 0.891/m であり、ファイバ長が長くなっても飽和しないことが確認できた。今後はさらに効率の良い第 1 クラッドの研究を進める予定である。

本研究は、(独) 情報通信研究機構の高度通信・放送研究開発委託研究/革新的光通信インフラの研究開発の一環としてなされたものである。

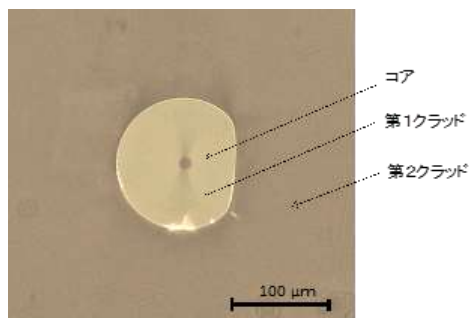


Fig 1. Cross section of D-shape Bi-doped optical fiber.

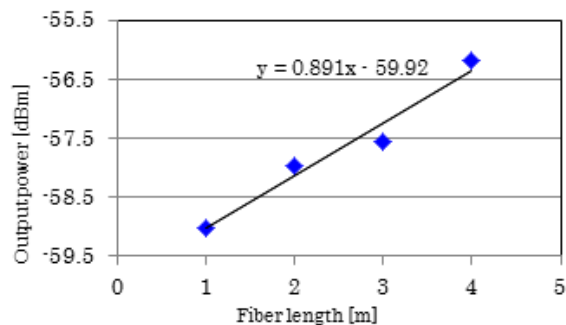


Fig 2. Amplified output power vs lengths of Bi-doped optical fiber measured at 1300 nm

[1] Y.Fujimoto and M. Nakatsuka, Jpn.J.Appl.Phys., vol.40, pp.L279-L281, 2001

[2] V. V. Dvoyrin, et.al., OPTICS LETTERS, Vol. 31, No. 20, pp.2966-2968, October 15, 2006