

古河電気工業株式会社 柴田俊昭

OFC'88はアメリカニューオルリンズ (New Orleans Convection Center) にて1988年1月25日から1月29日の5日間の期間で開催された。この中でニューガラスに関係すると思われる項目について報告する。

1. Magnesium-doped fibers by the outside deposition process. (Corning Glass Works)

MgOを屈折率制御用ドーピングとして用い、MgO-SiO₂またはMgO-Al₂O₃-SiO₂をコア組成としたプリフォームを外付CVD法によりシングルモードファイバーを作成した。MgOはAl₂O₃やGeO₂より濃度に対する屈折率変化が大きく取れるのが特徴である。伝送損失は、MgO-SiO₂系、MgO-Al₂O₃-SiO₂系で各々波長1.8μmで5dB/kmの最低損失値を報告している。Fig. 1 参照

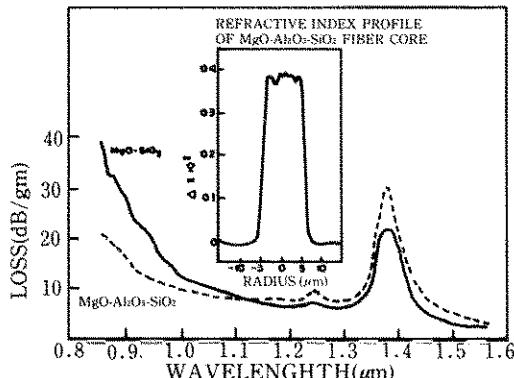


Fig. 1 Loss spectra of champion MgO-doped fiber.

2. Development of high Nd³⁺-content VAD single-mode fiber by the molecular stuffing technique (三菱電線)

ファイバレーザー、光増幅や光ファイバセンサーとして希土類元素をドープしたファイバを開発した。作成方法は希土類のハロゲン化物をアルコールで溶解し、この溶液をVAD法で作成した多孔質ガラス体に含浸させ、乾燥、ガラス化を行いファイバ用母材を作成する。今回選んだ希土類元素はNd³⁺で、20,000ppm迄のドープが可能であった。Nd³⁺を2,000ppmドープしたファイバの伝送損失は波長

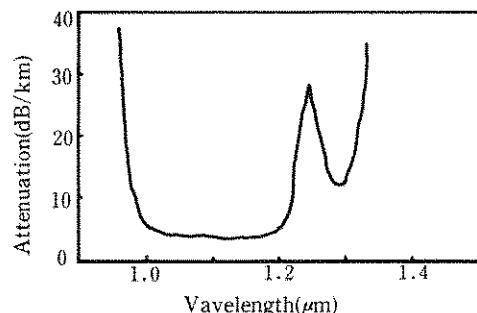
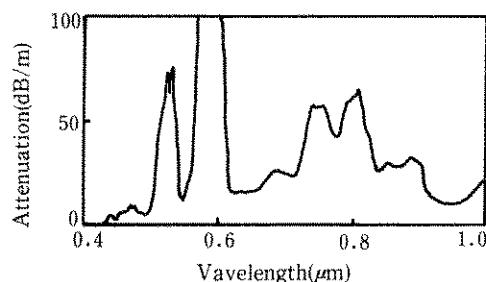


Fig. 2 Spectral attenuation of Nd³⁺-doped single-mode fiber.

1.0-1.2μmの範囲で3 dB/kmであった。Fig. 2 参照

3. Nd³⁺-doped fiber laser at 1.3μm (GTE Laboratories, SpecTran Co, Galileo Electro-Optics Co.)

光通信分野での波長1.3μm帯での信号光増幅やファイバーレーザーの開発を目的として、波長1.33-1.34μmで発光するNd³⁺をドープしたフッ化物ガラスのマルチモードファイバを作成した。波長1.3-1.4μm帯でのルミネッセンスは⁴F_{3/2}-⁴I_{13/2}遷移によるものである。実験に用いたフッ化物ガラス組成はコアガラスはZr-Ba-La-Al-Na-In-Fでクラック

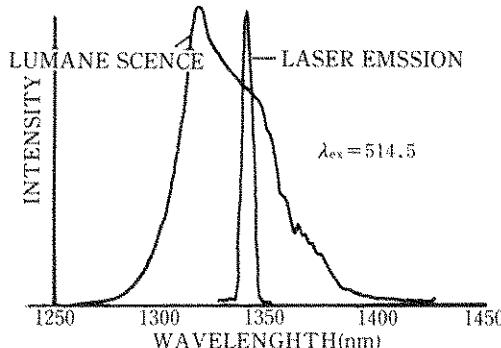


Fig. 3 Comparison of the luminescence spectrum and laser emission for a Nd³⁺-doped fluorozirconate free-running laser. Laser emission is for operation well above threshold; the small peak at 1.33μm dominates the output near threshold.

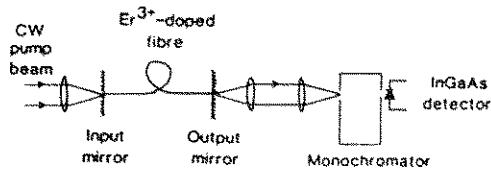


Fig. 4 Experimental configuration of an Er³⁺-doped fiber laser pumped at 808 nm.

ドにはHfを加えて屈折率を下げている。尚、コア部にはNdF₃を1.5mol%加えている。プリフォームの作成方法はローテイショナルキャスティング法により作成し、コア径50μmで線引してファイバを得た。発光のためのポンプ光は波長514.5-nmを用いた。Fig. 3にポンプ光を入射した時のルミネッセンスとレーザー発光特性を示す。

4. Extended wavelength operation of an Er³⁺-doped fiber laser pumped at 808 nm (Department of Electronics & Computer Science, Southampton Univ)

Fig. 4に実験装置図を示す。使用したファイバは、Er³⁺を300ppmドープしたシングルモードファイバでコア径3.4μm、ファイバNAは0.27、カットオフ波長1.2μmである。ポンプ光源はEr³⁺の⁴I_{15/2}-⁴I_{9/2}

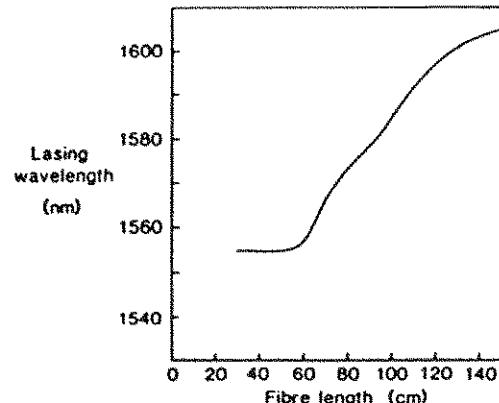


Fig. 5 Lasing wavelength just above threshold against fiber length for an Er³⁺-doped fiber laser.

の吸収バンドと一致するcw Styryl 9 dye laserを用いた。Fig. 5にこのファイバ長さに対するレーザーリング波長を示す。また、808-nm GaAlAsのレーザーダイオードにて出力130μWを得た。

5. Optical fiber fabrication by the solgel method: recent advances

(AT&T Bell Laboratories, Murray Hill USA)

ゾルゲル法はCVD, VAD法に比較して行程がシンプルである、設備費が安価、低価格であることから短距離しか必要としない分野、フィーダー、分配器、LAN等の応用に期待されている。コア用のシリカ母材をフッ素の触媒作用にてPH 6表面積200m²/gを得た。この母材にVAD法にてフッ素ドープのクラッド化を行い、波長1.6μmで1.8dB/kmのファイバを得ている。

6. Amorphous carbon hermetically coated optical fibers

(AT&T Bell Laboratories Murry Hill)

石英系ファイバの破断と水素による劣化防止を目的として、ハーメチックコートを行った。ハーメチックコート材料としては、SiON, SiC, TiC等が提唱されているが、水素の拡散が低いことで、弾性係数が低いことからカーボンを選択した。インラインCVDシステムでカーボンを含んだガスでファイバ表面にアモルファスカーボン膜をコートした。デポジション率は100μm/minで膜厚は1000Åであった。このファイバの引っ張り強度をFig. 6に示す。

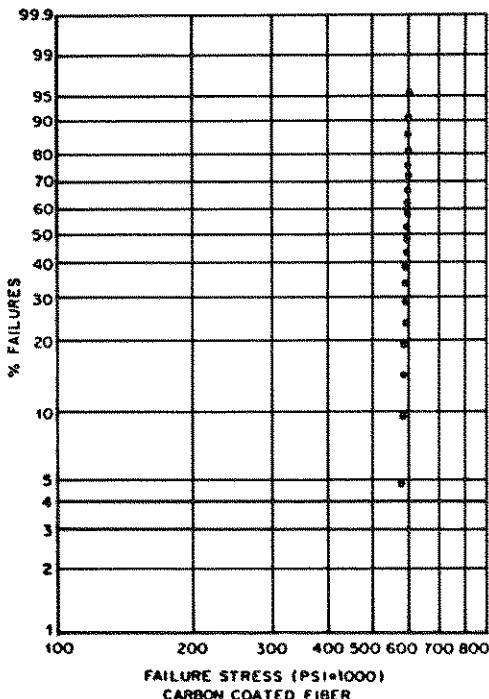


Fig. 6 Weibull probability plot of 10-cm gauge length tensile tests of carbon coated fibers.

* 短距離通信を目的としたCVD, VAD法以外の作製方法であるゾルゲル法の適用、Nd, Er等の希土類元素を添加したファイバでレーザー光を取り出す非線形応用やファイバ強度の高信頼性を目的とした新しいコード材の報告が目についた。