

CLEO, the Conference on Lasers and Electro-Optics, 2012

Conference

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター

講師 藤本 靖

(平成23年度 国際会議等参加助成 AF-2011222)

キーワード：高出力ファイバレーザー、特殊コアファイバ

1. 開催日時：2012年5月6日～11日

2. 開催場所：San Jose Convention Center, San Jose, CA, USA

3. 国際会議報告

CLEO(Conference on Lasers and Electro-Optics) 2012 は非常に広範囲なオプトエレクトロニクス（レーザー含む）に関する最新の研究成果を集めた北米最大級の国際学会であり、世界的に見ても最大級である。今年は5月6-11日の六日間で開催された。CLEOは電気光学の分野で基礎科学から応用まで幅広い分野を含み、そのセッションは基礎科学（CLEO:QELS - Fundamental Science）、応用物理（CLEO: Science and Innovations）、技術応用（CLEO: Applications & Technology）に別れ、発表総件数は1,818件に及んだ。展示会も併設され、最新の光学機器等の展示ブースも多数出展されている。また、展示会内での技術講演等も企画されるなど、言わば、オプトエレクトロニクス分野の知るつぼである。



図1 CLEO2012会場 San Jose Convention Center 入り口

レーザープロセッシングは、上記、応用物理、技術応用の分野でも重要なテーマとして取り扱われており、応用物

理、応用技術分野内で、活発な議論が行われている。取り扱われるテーマはレーザープロセッシング技術に関する微細加工や、応用、また、先進加工シンポジウムが開催され活況を呈していた。また、展示会場においては次世代加工に関する”Market Focus Session: Industrial: Next Generation Materials Processing Applications in the Automobile, Heavy Industry and Machine Tool Marketplace”と題した産業界主催のセッションも設けられていた。

<研究報告内容>

発表予定のプレーナ型ファイバは、高出力ファイバレーザーに関する新しい提案で、これまでの発想にない全く新しい構造である。その研究は、これからその性能を高めていこうという、言わば黎明期に位置する。

<技術の特徴>

プレーナ型コア光ファイバは図2に示す様な断面・屈折率分布構造を持っている。一文字形状の planar-core とそれを挟む inner-clad、planar-core と inner-clad を包み込む outer-clad から構成されます。屈折率分布は $\text{planar-core}(n_1) > \text{inner-clad}(n_2) > \text{outer-clad}(n_3)$ となるよう設計されている。

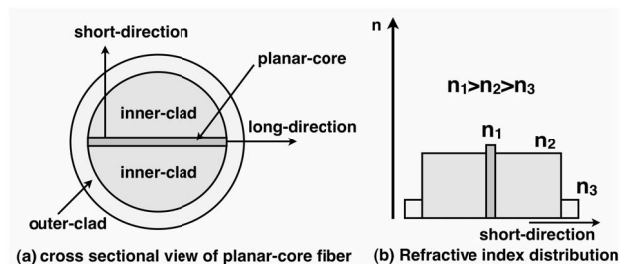


図1 プレーナ型コア光ファイバの特徴

この形状のファイバの特徴は下記の通り。

- 1) スキューレイ（コアに吸収されずに伝播する励起光）が発生しない。
- 2) 通常の同心円コアファイバに比べ、コア断面積が増加します。そのため誘導ブリルアン散乱等の非線形現象を押さえる事が可能となり、高出力化が容易。

- 3) ラインビームの形成が容易。
- 4) short-direction をシングルモードとなるように設計する事が可能です。従って、加工用途においては、あたかもシングルモードファイバのように使う事が可能。

以上のファイバは、大阪大学にて開発された Zeolite 法[1] を併用する事により、planar-core 部分の高濃度希土類ドーピングが可能であり、短尺構造にて効率良く励起光を吸収する事が可能となる。

<プレーナ型コア光ファイバ>

図 3(a)に製作したプレーナ型コア光ファイバを示す。planar-core は Nd ドープシリカ (12,500ppm)、inner-clad は La ドープシリカ、outer-clad はシリカチューブである。屈折率はそれぞれ $n_1=1.4542$, $n_2=1.4472$, and $n_3=1.4430$ である。図 3(b)に励起による ASE 光の発生を示す。810nm の励起光 (inner-clad に導入) が効率よくコアで吸収され、発光している様子がうかがえる。

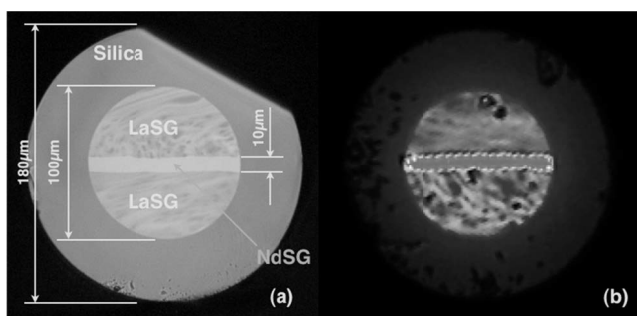


図 3 (a)プレーナ型コア光ファイバの断面図、(b) 励起による ASE 光の導波特性

<ファイバレーザー発振>

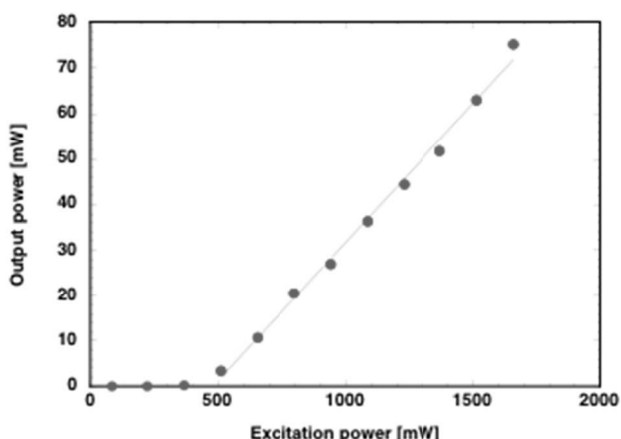


図 3 プレーナ型コア光ファイバを用いたレーザー発振実験結果

プレーナ型コア光ファイバを用い、世界で初めてレーザー発振を達成した。ファイバ長は225mmと従来のファイバ

レーザーに比べ、短尺であり、小型コンパクトな小型高出力ファイバレーザーが期待出来る。

以上内容を、5月11日 (Presentation number: CF2N.6, Session: High Power Fiber Lasers and Beam Combining) にて報告した。その研究報告によって、我々の新しい研究成果を広く知らせる事が出来た事、発表質疑応答による議論で、新たな可能性を知る事が出来た事など、研究者として多くの刺激を受けた。

<謝辞>

平成23年度の貴財団の研究助成に採択されたテーマ「プレーナ型コアファイバレーザーの開発 (AF-2011206)」に関する発表であり、その研究に対し、更に海外発表に関し助成を受けた事を深く感謝致します。

<参考文献>

1. Y. Fujimoto and M. Nakatsuka, "A novel method for uniform dispersion of the rare earth ions in SiO₂ glass using zeolite X," Journal of Non-Crystalline Solids **215**, 182-191 (1997).