

海外出張報告 Photonics West LASE 2004 in San Jose, CA, USA
植田憲一 レーザー研

Photonics West LASE 2004 in San Jose, CA, USA

日時： 2004年1月26日-30日

場所： 米国 サンノゼ国際会議場

主催者： SPIE

Photonics West は多くのシンポジウムで構成される国際会議であり、我々が関係する部分は LASE 2004 と呼ばれる。LASE 2004 は Solid State Lasers, Laser Resonator and Applications, Fiber Lasers などのトピックス別に別れており、3-4セッションが並列で行われた。

1. Conference on Fiber Lasers

Fiber Laser Conference は昨年1日の日程だったものが、今年は2日間に増え、多くの論文が集まった。これは Conference Chair の L. N. Durvasula が DARPA の Director であり、国家の戦略研究としてファイバーレーザーを推進しているためであり、今年の米国からの発表のほとんどは DARPA からの研究援助を受けている。さらに、今年度には研究成果を評価して、重点研究が絞り込まれるために、米国研究者にとっては、LASE 2004 は直接、Director に成果発表をする重要な会議となった。

高出力ファイバーレーザーの開発方向には、従来の2重クラッドファイバーレーザーの高出力化という直裁的な方向と、複数のファイバーレーザーのコヒーレント加算という方向の2種類がある。最初の方向では、すでに IPG が 10kW 出力をマルチモードで実現しているが、米国の方向としては、単一モード高出力を目標としている。これまでに、1kW 級の出力は、ドイツ Jena のグループ、英国サザンプトン大学、米国ミシガン大学の研究グループなどが実現しつつあるが、いずれも2重クラッドファイバーレーザーの端面励起によるもので、基本的に新しい概念ではない。電通大で博士号を取得して、現在 Acculight で、ファイバーレーザーの Spectral Combining の研究を行っている劉安平君も同様の観測をしている。

今回は電通大からはファイバーレーザーの講演を行わなかったが、ファイバーディスクレーザーの概念が実用的だと評価するグループがいて、別途、テーブルで説明会を行った。中でも、JDS Uniphase (以前の SDL グループ) は、現在のファイバーレーザー研究の延長で実用化をするのは困難だと考えており、植田に Scientific Consulting を依頼してきた。特許問題を含めて、日本に帰った後に、対応することにした。

同時に、L. N. Durvasula からは、来年の LASE 2005 の招待講演の依頼を受けた。

ファイバーレーザーによるコヒーレントアレイの研究は、米空軍がサポートしてきた研究であり、アダプティブ光学の新しい方向とも評価できる。アダプティブ光学への応用では、英国の A. Scott がバンドルファイバーの位相制御で、Beam Steering Experiment を実験的に示した。レーザー研の白川らが示した方向を具体化したものである。

マルチコアファイバーの位相同期では、P.K.Cheo らの研究が光った。劉安平らが行った7本のマルチコア実験を延長して、19コア、37コアに拡張した。19コアの実験では、励起を強くしてゆくに従い、マルチコアファイバーレーザーの発振は同相発振に移行し、将来はkW クラスの高出力が期待できるとしている。

その他は、フォトニックファイバーによる高出力化が研究されており、フォトニック構造による Large Core Single Mode Oscillation が実証されている。

2. Conference on Laser Resonator

この会議の焦点は超高出力レーザーの集光光学系にアダプティブ光学を応用することに集中している。TW から PW 級の超高出力レーザーが開発されているが、最終光学系で波面補正を施すことにより集光強度を格段とあげることが可能となる。これは、低コストで、必要な光電界を達成するための必須技術だと理解されるようになり、Bimorph ミラーを利用した deformable mirror が利用されている。現在のところ、科学研究目的のため単一ショット装置なので、補正に要する平均時間は10分程度だが、全く問題はない。

Conference Chair の A. Kudryashov と共同研究の話が進み、日本のセラミック会社の技術を使って多層構造バイモルフミラーを試作すれば、実時間波面補正が可能となるという点で一致した。

3. Conference on Solid State Lasers

固体レーザーの最新動向が発表されたが、その中で焦眉の話題となったのは、ドイツ A. Giesen らの **This Disk Laser** と植田らのセラミックレーザーに関する招待講演であった。**Thin Disk Laser** は熱レンズ効果がない特長を生かして高品質高出力化が進み、4 kW レーザーの開発が報告された。セラミックレーザーについては、単結晶を駆逐する新しい特性が報告され、単なる代替品ではなく、よりすぐれたレーザー材料であることが理解された。同時に、セラミック焼成技術を利用したコンポジット材料に関しては、接合技術にも注目が集まり、その将来の可能性が議論された。

Thin Disk Laser のアイデアは古くからあり、米国でも古いアイデアだがとって、**Compact Active Mirror (CAMI)** レーザーが **Northrop Gramann** によって開発された。元来、薄板を励起する **Active Mirror** はロチェスター大学などで70年代に研究された方式で、**Giesen** らの成功に刺激されて、再び米国でも研究が始まったといえる。

4. 米国の R&D 研究者の状況

米国の一般経済は底を打った印象があるが、研究者の状況はさらに悪化の一途をたどっている。シリコンバレー一帯でも、たくさんあったベンチャー企業は倒産をしており、そこから大量の研究者が市場に溢れいている。それらの一部は、西海岸から東海岸に移動しつつあるが、グリーンカードの未取得研究者は失職と共に、帰国を余儀なくさせられる厳しい現状が広がっている。経済の回復が R & D 研究者職に結びつくには、後2年は必要だろうという観測である。

一方、レーザー技術者を確保するために、米国政府が予算をつぎ込んでい一方、大量の予算をばらまいて、短い期間で研究評価を行い、選別をするという米国システムの欠点が表面化しつつあり、基本的な技術開発が少なく、短期間で成果の上がる組み合わせ研究が中心となっている。その為、皮肉なことに、フォトニクス部品に関しては、日本から輸入して研究をしている例が多い。技術開発を自力でやる時間がないというのが言い分であるが、大量にベンチャー企業が倒産した後は、米国の新たな技術の空洞化が始まっているように見える。