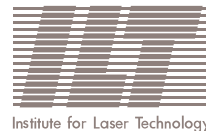


LASER

ISSN 0914-9805



Institute for Laser Technology

レーザー・クロス

CROSS

2012, Jan.

No. 286

創立25周年記念

CONTENTS

- レーザー技術総合研究所所員一同
- 【謹賀新年】新年のご挨拶
- 次世代加工技術やフェムト秒レーザーへの注目
- ICALEO2011国際会議報告
- 主な学会報告予定



レーザー技術総合研究所所員一同

【表紙写真】

前列左より 今崎一夫、井澤靖和、山中千代衛、中塚正大、三宅浩史、藤田雅之
中列左より 李 大治、本越伸二、コスロビアン ハイク、古河裕之、片岡紀子、幸脇朱美、小野田理恵、コチャエフ オレグ
後列左より 砂原 淳、古瀬裕章、染川智弘、櫻井俊光、谷口誠治、島田義則、渡邊英世

謹賀新年

新年のご挨拶

所長 井澤靖和

2012年の新年を迎え、ご挨拶を申し上げます。

レーザー技術総合研究所は、本年、創立25周年の節目を迎えます。長年にわたる関係各位からのご指導、ご鞭撻に心よりお礼申し上げます。この間、レーザー技術の研究開発と技術展開を通して蓄積してきた経験と実績は私どもにとって何よりも大きな財産であります。

昨年4月には、レーザー加工・計測チームをレーザープロセス、レーザー計測の2チームに分け、レーザーエネルギー、レーザーバイオ化学、レーザーシミュレーション、レーザー技術開発室の6チーム体制で研究を展開してまいりました。藤田雅之主席研究員が光産業技術振興協会功労賞を授与され、「全反射を利用したアクティブミラー型レーザー」の研究に対し応用物理学会とレーザー学会から、それぞれ講演奨励賞と優秀論文賞を、また「白色光ライダー」の研究に対しレーザ・レーダ研究会から廣野賞を受賞しました。研究開発面では、NEDO「高出力多波長複合レーザー加工基盤技術開発プロジェクト」の下で、大阪大学と共同開発を進めているブースターレーザー開発も2年目に入り、成果が出始めました。JR西日本などとの共同研究によるレーザー超音波を利用したトンネル欠陥検出技術は、新幹線トンネルにおける実地試験を経て、実用化に向けて大きく進展しました。太陽光励起レーザー、低温冷却Yb:YAGレーザー、レーザーによる低摩擦加工、ライダーによる気象予測や環境計測、レーザーコンプトン散乱ガンマ線による核変換、EUV光源物理などの研究も順調に進展しています。レーザーミラーなどの耐力向上と耐力評価の標準化をめざす高耐力光学素子研究会も多くの光学素子メーカーの参加を得てデータベースの構築が進展し、国際的にも高い評価を得ています。

昨年、わが国は東日本大震災という未曾有の災害にみまわれ、原子力発電所の事故を経て、日本人の価値観やエネルギーに対する意識が大きく変わろうとしています。ますます省エネルギー化が求められ、ものづくり産業を中心として、レーザー技術の重要度が増していくものと考えます。レーザー技術総合研究所では、これまでも省エネルギー化に資すべくレーザー応用技術の研究開発に力を入れてまいりましたが、これからもわが国のレーザー科学技術の発展と振興に貢献すべく、所員一同初心に還り精一杯努力する覚悟であります。皆様方には、本年もなお一層のご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

次世代加工技術やフェムト秒レーザーへの注目 ICALEO2011 国際会議報告

主席研究員 藤田雅之

◆ICALEO2011開催される

去る10月24日～27日、米オーランドで、レーザー加工関連の国際会議であるICALEO2011 (30th Int. Congress on Applications of Laser & Electro-Optics)が開催された。ディズニーランドに隣接するヒルトンホテルが今回の会場であった。参加者は500名程度(うち独80、英27、中国27、日本17)で、溶接、切断等の熱加工を中心としたLaser Material Processing Conference (LMP)、微細加工を中心としたLaser Microprocessing Conference (LMF)、ナノテクに関連したNanomanufacturing Conference (Nano)から構成されていた。

◆CFRPのレーザー加工

CFRPのレーザー加工関連の発表は6件、うち4件は独から1件は英からの発表で日本からはポスター発表1件であった。発表内容は、これまでの発表からさほど大きな進展は見られなかった。各所がリモート切断、接合、補修、ピコ秒レーザーといった特徴を持っている。



【写真1】会場ホテル前にて(岡大・岡本先生、会議議長を務めた鷲尾氏と)

ICALEOでは2008年に1件、2009年に0件、2010年に7件とここ1～2年でCFRPのレーザー加工の発表件数が増加してきている。

ドレスデンのIWSはシングルモードのkW-CWファイバーレーザーを用いたリモート加工を、ハノーバーのLZHは、炭素繊維が露出した切断面に対して試料が熱いうちに樹脂のパウダーを吹き付けて封止してしまう技術開発を進めている。Stuttgart大学の R. Weber は炭素繊維の熱伝導を考慮してCFRP加工の理論解析を行っている。フォトリックセンター Kaiserslautern はピコ秒レーザーで基本波、二倍波、三倍波を用いた波長依存性の比較を報告していた。阪大接合研の片山研究室は高出力CWディスクレーザーを用いたCFRP切断試験も行っているが、独自の取り組みとして金属(SUS板)とCFRPの接合に取り組んでいる。

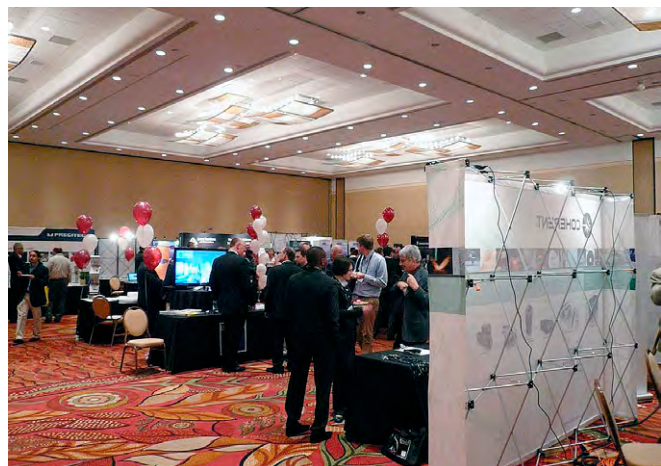
◆高平均出力超短パルスレーザーと高速ビームスキャナー

INNOSLAB増幅器を用いて超短パルスレーザーで平均パワー 400W を達成したという報告があったが、繰り返し周波数は2～15MHzである。従来のビーム制御では同じ箇所にはパルスが繰り返し照射され熱加工になってしまうため、このMHz級高繰り返しレーザーを使いこなすためには加工周辺技術としてのビームスキャナーが重要となる。独では高精度・高速のスキャナー技術開発がプロジェクトとして進められている。そこでは、回転ミラーを用いて 80m/sの掃引速度を目指すと共に A/O 変調器を用いて微細なビームシフトを組み合わせてようとしている。また、9面のポリゴンミラーで最大 215m/s、焦点距離 80mmのf- θ レンズでスポット径 20 μ m Φ という照射光学系の報告が ILT (Aachen)からあった。去年はTRUMP社の掃引速度

20m/sの実験に感嘆していたが、さらに先を目指した技術開発が進められていた。

◆ディスクレーザーのさらなる進化

Dausinger & Giesen 社から、さらに進化したディスクレーザーの紹介があった。一台の装置から350fs~1 μ sのパルスを自在に発生させるものである。ただし、<1ps、100ps、数nsのパルス幅の三種類のシード光を搭載している。パルス圧縮機を用いない場合は、200fsの種光を入射して3psの増幅パルスを発生させる。PCコントロールでシード光を選択してパルス幅を自在に制御することにより、異なるパルス幅のレーザ光を用いたハイブリッド加工が可能となる。例えば、荒削りはナノ秒または μ 秒パルスで、仕上げをフェ



【写真2】会議併設の展示会場の様子

ムト秒パルスで行うことにより加工時間の短縮と加工品質の向上を同時に達成できるのではなかろうか。

◆欧州の次世代加工技術は

Closing Plenary sessionでは、Fraunhofer ILTのStefan Kaierleから欧州の次世代レーザ加工技術のキーワードは、"Additive Manufacturing"と"Ultrafast Pulse Laser"という発表があった。"Additive Manufacturing"は、これまでの削ってモノを作る手法から積み上げてモノを作る手法へと加工技術を変革しようという動きである。今回のICALEO発表でも、肉盛りやクラディングの報告が増えてきているとの印象をもった参加者が多かった。また、超短パルスレーザを用いた加工技術開発に注力していくという意気込みを感じた。

◆再びフェムト秒レーザ加工へ注目が

一時期、フェムト秒レーザは高価格かつ低平均パワーのものしか手に入らないため、ピコ秒レーザへと加工業界の注目がシフトしていたが、ディスクレーザやファイバーレーザでフェムト秒パルスを高安定かつ容易に用いることが出来るようになってきたため、最近再びフェムト秒レーザ加工にも注目が戻ってきているという印象を受けた。

より詳細な会議報告(15頁)は賛助会員専用ホームページに掲載しています。

主な学会報告予定

- 1月29日(日)~2月1日(水) Advanced Solid-State Photonics(ASSP)(アメリカ・カリフォルニア州)
古瀬 裕章・ハイク コスロービアン「Study of wave front distortion in cryogenic Yb:YAG TRAM laser and a novel coherent beam combining (CBC) technique for ultra-high power laser systems」
- 1月30日(月)~2月1日(水) レーザ学会学術講演会 第32回年次大会(TKP仙台カンファレンスセンター)
藤田 雅之「MEMSへのレーザ加工応用」
李 大治「メタマテリアルによるスミス・パーセル放射」
染川 智弘「海水溶存二酸化炭素の遠隔計測に向けたラマンライダの開発」
古河 裕之「大気中および水中におけるレーザピーニングのシミュレーション」
島田 義則「レーザを用いた碍子表面塩分濃度計測」
渡邊 英世「レーザを用いた遠隔探傷技術の研究」
- 3月15日(木)~18日(日) 応用物理学会 第59回応用物理学関係連合講演会(早稲田大学 早稲田キャンパス)
李 大治「負の屈折率媒質によるスミス・パーセル放射」
- 3月24日(土)~27日(火) 日本物理学会 第67回年次大会(関西学院大学)
城崎 知至「自己生成磁場による高速電子ビームガイディング」
- 3月25日(日)~28日(水) 日本化学会 第92春季年会(慶應大学 日吉・矢上キャンパス)
谷口 誠治「ピロリ菌由来フラボドキシンの超高速光誘起反応ダイナミクス」
ハイク コスロービアン「Experimental and Theoretical Analyses of Photoinduced Electron Transfer in Medium Chain Acyl-CoA Dehydrogenase (MCAD): Electron Transfer in the Normal Region」