

OPTICS & PHOTONICS International Congress 2014
(OPIC2014)開催報告

Report on OPTICS & PHOTONICS International Congress 2014

2014年4月22日(火)～25日(金)

パシフィコ横浜会議センター

OPIC 協議会

OPTICS & PHOTONICS International Congress 2014

(OPIC2014)開催報告

目 次

■ OPTICS & PHOTONICS International Congress 2014 (OPIC 2014)	1
■ 先進レーザーと光源技術 (ALPS 2014)	5
■ バイオイメージングと光計測 (BISC 2014)	9
■ 高エネルギー密度科学の応用 (HEDS 2014)	11
■ LEDとその産業応用 (LEDIA 2014)	13
■ レーザー点火 (LIC 2014)	15
■ レーザーとシンクロトロン放射 (LSC 2014)	19
■ 光マニピュレーション (OMC 2014)	21
■ レーザーダメージ (PLD 2014)	23
■ レーザ加工 (SLPC 2014)	25



OPTICS & PHOTONICS International Congress 2014 (OPIC 2014)

開催報告

中井 貞雄¹, 加藤 義章²

¹OPIC 2014組織委員長

²OPIC 2014運営委員長

Report on OPTICS & PHOTONICS International Congress 2014 (OPIC 2014)

Sadao NAKAI¹ and Yoshiaki KATO²

¹OPIC 2014 Organizing Committee Chair

²OPIC 2014 Steering Committee Chair

(Received May 8, 2014)

1. 光の世紀の科学技術・社会の姿を求めて

フォトンクス研究・開発の最前線を定点観測することを目的として2012年に開始されたOPTICS & PHOTONICS International Congress (OPIC) は、その第3回をOPIC 2014として、パシフィコ横浜会議センターにて2014年4月22日(火)から25日(金)にかけて開催された。光の世紀のあるべき姿を、世界の研究者とともに模索する場となる本国際会議は順調に成長し、ビジビリティの高いイベントとして世界に認識されるようになってきた。特にわが国最大規模のレーザーおよび光学機器に関する展示会OPTICS & PHOTONICS International Exhibition 2014 (OPIE 2014)との併催は、科学者が描く未来への夢と、最先端の技術・装置の現状認識とが相互に刺激し合い、光・レーザー関連の研究者・技術者に新しいアイデアを創造するきっかけを与える貴重な場を提供する。

今回はさらに、アジア・太平洋地域の研究者を中心とし、日中韓で2年毎に開催されてきたAsia Pacific Laser Symposiumの第9回会議をAPLS 2014としてOPIC 2014と合同で開催した(APLS 2014, 4/21-4/25)。OPIC/APLSは、アジアの研究者が広く世界の研究者と交流する場となり、OPIC/OPIEをアジアに広報する良い機会となった。

OPIC 2014の開催趣旨および組織をFig. 1に示す。今までと同様に、我が国の光学・レーザー関連の学術団体であるレーザー学会、レーザー医学会、レーザー加工学会、日本光学会および関連分野の学識経験者で構成されるOPTICS & PHOTONICS International 協議会(OPI協議会)がOPIC2014を統括主催し、多様な科学技術・産業分野に関する9つの専門国際会議が、各会議議長の自由な構想に基づき企画され、開催された。

科学技術文明の発展、変遷をみると、蒸気機関の発

明による19世紀の産業革命、電気・電子技術による20世紀の高度工業社会の発展と情報化社会の招来を経て、あらゆる分野に浸透しその基盤技術を根底から革新しつつある21世紀の光の時代の到来が見通せる。このような状況を受け、本OPICはFig. 1に示すように文部科学省、経済産業省、農林水産省、厚生労働省、国土交通省ならびに日本経済団体連合会の御後援を頂いた。その卓見に敬意を表すとともに、深甚の謝意を表すものです。

協賛・協力を頂いた団体・組織は、我が国を代表して科学技術の研究開発を主導している研究所・機構から、国のプロジェクトを推進している連合体あるいはネットワーク形組織、ならびに我が国のみならず欧米・アジアの光・レーザー関連学協会にわたっている。創設3年目にして光の時代へ向けての一大イベントとしての実施体制が確立してきた。

2. 実施概要

OPIC 2014およびAPLS 2014の全体スケジュールをFig. 2に示す。APLSの独自性を明確にするためAPLS 2014は4月21日(月)に開会し、日中韓及びオーストラリアにおける研究状況をレビューするプレナリーセッションでスタートし、APLSの学術講演はOPICを構成する各専門会議と合同で実施した。OPIC 2014本体は4月22日(火)に開会し、ユニークな企画のプレナリーセッションでスタートした。展示会であるOPIE(Exhibition)はさらに1日遅い4月23日(水)よりスタートした。今回は初日会場時に文科省、主催団体、出展団体、外国協賛団体等の来賓による挨拶とテープカットによるセレモニーが開催され、好天と相まって華やかな雰囲気幕開けとなった。



OPIC 2014

同時開催：OPTICS & PHOTONICS International Exhibition 2014



<http://opicon.jp/>

■開催日：2014年4月22日(火)～25日(金)

■会場：パシフィコ横浜・会議センター

統括主催

一般社団法人OPTICS & PHOTONICS INTERNATIONAL協議会 (OPI協議会)

専門国際会議主催

レーザー学会、宇都宮大学オプティクス教育研究センター、名古屋大学赤崎研究センター、レーザー学会「マイクロ固体フォトニクス」専門委員会、日本原子力学会、レーザ加工学会

後援

文部科学省、経済産業省、農林水産省、厚生労働省、国土交通省、日本経済団体連合会

協賛・協力

産業技術総合研究所、新エネルギー・産業技術総合開発機構、科学技術振興機構、日本原子力研究開発機構、理化学研究所、プラズマ・核融合学会、応用物理学会日本光学会、ALPROT、光産業技術振興協会、レーザー技術総合研究所、日本フォトニクス協議会、光拠点ネットワーク、横浜観光コンベンション・ビューロー、SPIE (米国)、OSA (米国)、メッセシュトゥットガルト(独)、PIDA (台)、KAPID (韓国)、Photonics Media、OPTRONICS

開催趣旨

本国際会議 (OPIC) は世界各国の光・レーザー技術を基盤とした学術および産業の最先端を集結し、学術発表と技術展示を併設することにより光・レーザー技術によりもたらされる具体的な未来社会への指針を得ることを目的として毎年開催している。

OPICは光・レーザー関連産業界 (インダストリー) と学界 (アカデミア) との連携・協力を促進し、さらに光技術・光産業の振興により、科学技術に立脚した我が国の産業を継続的に発展させるため、日本の学術研究者の総力を挙げて開催する唯一の光関連の国際会議と位置付けている。2012年の第1回開催以来毎年4月にパシフィコ横浜で開催し、2014年は第3回目の開催となる。

同時開催
The 9th Asia Pacific Laser Symposium (APLS2014)
第9回アジア太平洋レーザーシンポジウム
 開催日2014年4月21日～25日
 主催：レーザー学会、韓国光学会、中国光学会

Fig. 1 OPIC 2014.

今回のOPIC 2014では9つの専門国際会議が実施され、さらに合同開催のAPLSが加わり、第1回の6専門国際会議、第2回の10専門国際会議を経て年々体制が充実してきた。専門会議は、昨年に引き続き開催されたALPS, BISC, HEDS, LEDIA, LICに加え、今年新たにLSC, OMC, PLD, SLPCが開催され、OPICでカバーされる研究領域が大きく広がった。これらの専門会議および

APLSに関しては個々の報告を参照されたい。

参加国数は28か国、参加者は第1回の519名、第2回677名(海外比率18%)に対し、今回は782名(国内567人、国外215人、海外比率27%)となった。発表論文総数は第1回296件、第2回411件に対し今回は570件と増加した。第2回と比べ、参加者数は15%増(海外参加者数26%増)、参加国数は22%増、投稿論文数は35%増となった。会場での議論、ロビーでの交流、交歓なども活発に行われ、充実した国際会議になりつつある。欧米で活発に開催されている光分野の国際会議と比べ、OPICは日本を含むアジアの研究者が多数参加し、且つ欧米の第一線の研究者も多数参加する、アジアと欧米の研究発表・交流の場として一定の評価が得られるようになってきていると感觉到了。

3. OPIC 2014プレナリーセッション

OPIC 2014は4月22日午前のプレナリーセッションで開幕し、日米欧を代表して共同議長を務められた

	4月21(月)	22(火)	23(水)	24(木)	25(金)
展示会			OPTICS & PHOTONICS International Exhibition 2014		
国際会議 (群)		全体 OPIC/APLS 2014			
		先進レーザー光学(ALPS'14)			
		ハイパフォーマンス光計測(BISC'14)			
		高エネルギー密度科学の応用(HEDS2014)			
		LEDとその産業応用(LEDIA'14)			
		レーザー光源(LIC'14)			
		レーザーとサイクロトロン放射(LSC'14)			
		光マニピュレーション(OMC'14)			
		レーザーダメージ(PLD'14)			
		レーザー加工(SLPC)			
その他	APLS プレナリー	APLS Gettogether	OPIC/レセプション	APLSナイトクルーズ(Party)	エキスカージョン

Fig. 2 OPIC 2014 overall schedule.

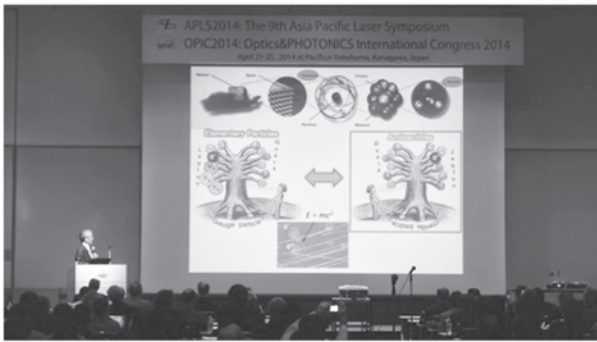


Fig. 3 Plenary special session (Special talk by Prof. A. Suzuki).



Fig. 4 OPIC2014 banquet (Greeting by congress chair, Prof. A. Ostendorf).

伊賀 健一教授(東京工業大学), Robert Byer教授(スタンフォード大学), Andreas Ostendorf教授(ルール大学)のキーノート講演と, 鈴木厚人教授(高エネルギー研究機構)の特別講演が行われた。伊賀先生は、「VCSEL Photonics – Small and Smart –」と題し, 1979年のVCSEL発明から今日の多様な応用に至るまでの発展を振り返り, 情報通信電子機器の省エネ化にとって不可欠のデバイスになっていると述べた。Byer教授は、「Accelerator on a Chip and the Path to Coherent X-rays」と題し, 光電界で直接電子を加速する集積型微小加速器の実験とアト秒コヒーレントX線源の可能性について, 最新の研究を紹介した。Ostendorf教授は、「Optical Tweezers as an Engineering Tool」と題し, 光ピンセットによる微小粒子の捕獲と操作を紹介し, 立体構造の形成など多様な応用を示した。さらに鈴木厚人教授は、「High-Field Laser and High Energy Physics: – Prospects for Laser-Driven Particle Physics –」と題し, 素粒子とその間に働く力に関する理解の進化を振り返り, 素粒子より相互作用力の方が本質的かもしれないとの見方を示した(Fig. 3)。この4件の講演では, 基礎科学から光デバイス, レーザー加工まで広範囲の分野の最先端の高度な知見が示され, 大変聞きごたえのあるプレナリーセッションとなった。

22日午後の前半は2会場に分かれて, 9つの専門会議の概要が専門会議議長により紹介された。この後各専門会

議のジョイントセッションおよび単独セッションに分かれ, 講演と熱心な討論が繰り広げられた。また, 同日夕方にOPICバンケットが開催され, 大きな会場いっぱいの参加者が, お互いに旧交を暖めたり新たな人的ネットワークを創るなど, 国際会議で可能になる有意義な交流が活発に展開された(Fig. 4)。

4. OPIC特別公開シンポジウム

会議最終日(25日)に特別公開シンポジウム「光と物質との相互作用に基づく革新的光システムの構築に向けて」が, OPI協議会主催により開催された。このシンポジウムは, 光研究開発における共通基盤の抽出と共有化を図り, 光技術の社会における価値と研究開発の重要性を目に見える形でアピールすることを目的として実施された。辻伸二氏(科学技術振興構)の問題提起に続き, 荒川泰彦教授(東京大学)が光・電子量子デバイス, 中沢正隆教授(東北大学)が情報通信の新展開, 合田圭介教授(東京大学)が生体の精密測定, 児玉了祐教授(大阪大学)がレーザーとプラズマ技術の融合, 山岡弘人氏(株式会社IHI)が産業界が期待するレーザー技術について, 研究進展状況, 将来展望, 研究課題, 望ましい研究環境などに関する講演を行い, さらに久間和生氏(総合科学技術会議議員)が「社会を革新する光技術」と題する特別講演を行った。中村道治氏(科学技術振興機構理事長)がコメントをされ, 次いで講演者によるパネル討論において「今後重点的に取り組むべき研究課題は何か?」について, 会場からの発言も含め意見交換を行った。なおこのシンポジウムをもとに, 光科学技術の展望と取り組むべき課題について, 提言書がまとめられる予定である。

謝 辞

OPIC 2014開催に際し, Congress Chairsの伊賀 健一先生, Robert L. Byer教授, Andreas Ostendorf教授, International Advisory Board各位, 組織委員・運営委員各位, 及び各専門会議の議長・関係各位の多大なるご尽力に感謝いたします。OPIC2014を後援くださった文部科学省, 経済産業省, 農林水産省, 厚生労働省, 国土交通省, 日本経済団体連合会に深謝いたします。また, OPIC2014に対し助成をいただいた(公財)関西・大阪21世紀協会, (公財)井上科学振興財団, (一財)新技術振興渡辺記念会, (公財)天田財団, (公財)コニカミノルタ科学技術振興財団, (公財)中部電気利用基礎研究振興財団, (一財)テレコム先端技術研究支援センター, (公財)日本板硝子材料工学助成会, (公財)横浜観光コンベンション・ビューローに厚く御礼を申し上げます。

引き続き来年の同時期にOPIC2015開催を予定しており, わが国を代表する光関連イベントとして, 科学技術, 産業技術の基盤を築き, 我が国の活性化に資するべく準備を進めていきますので, 今後とも関連各位の皆様方のご助力, ご指導を宜しくお願い申し上げます。



OPIC the 3rd Advanced Lasers and Photon Sources (ALPS'14) 開催報告

神成 文彦

慶應義塾大学 理工学部 (〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉3-14-1)

Report on OPIC the 3rd Advanced Lasers and Photon Sources (ALPS'14)

Fumihiko KANNARI

Faculty of Science and Technologies, Keio University, 3-14-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa 223-8522

(Received June 6, 2014)

1. はじめに

本年4月21日から25日の期間、横浜みなとみらいにおいて開催されたthe Optics & Photonics International Congress (OPIC)の専門会議の1つとして、レーザーと光源に関する国際シンポジウムAdvanced Lasers and Photon Sources (ALPS)を4月22日~24日の3日間にわたって開催した。この会議は2年前の初回OPICから参加しており第3回の開催に当たる。今回は、小生が議長を務め、プログラム委員長には名大の西澤 典彦氏、実行委員長には電通大の西岡 一氏に務めていただいた。3回目になると論文公募等の手配自体はスムーズに進められたが、国内外からの論文数確保にはプログラム委員の方々の多大なるご努力を仰いだ。今年も、隔年で開催されるAsia Pacific Laser Symposium (APLS)がOPICと併設で開催された。APLSの講演は基調講演を除いてはOPICの各専門会議に振り分けて行うという特殊な運用で行われた。本会議としては昨年落ち込んだ中国、韓国等からの講演者の多くの参加を期待したが、政治的な要因の影響か一般講演での参加者数は昨年同様に低調に終わった。日本政府の査証発行自体はスムーズであると聞いたので、研究者の交流はこういう時こそ盛んにしたいものである。

投稿論文数は、20件の招待講演を含めて112件に昇り過去の2回にくらべて2倍近い件数となった。発表者の外国人比率も31%と高かった。その結果、本会議への登録者数は144名であり、APLSから登録した参加者を含めると過去2回の倍近い数に昇ったことは非常に喜ばしい。海外機関所属の講演者は、韓国15名、中国5名、米国4名、ドイツ3名、台湾2名、そしてチェコ、カナダ、フランス、アルメニアからそれぞれ1名であった。

プログラムはこの投稿数を振り分けるために2セッションを並行させて運用せざるを得なくなり、その結果一般講演48件を口頭発表とし44件をポスター発表とした。シングルセッションの長所は確かにあることから、来年以降は採択率を下げるなどの対応も必要になるかもしれない。またAPLSからの要請もあり招待講演数が昨

年の2倍となったため、一般口頭発表を絞らなくてはならなかったのも残念であった。それでも、優れた学生の論文を口頭発表に一部回すことも行い、新規なトピックスを網羅したレベルの高い専門会議となった。

今回のプログラムのスコープは、前回とほぼ同様にコヒーレント光源全般であったが、今年新たにナノ・マイクロフォニクスを加えた。また、昨年Conference on Laser Surgery and Medicineと共同してセッション運営を行った医用およびバイオ応用における光源技術についても引き続き網羅するべく論文投稿勧誘を行った。

以下に会議のスコープを挙げる。

High average power lasers and applications:

Solid state lasers, fiber lasers, semiconductor lasers, pulse shaping, pulse synthesizing, beam combining, and material processing (ablation, surface modification, nanofabrication), etc.

High peak power lasers and applications:

Ultrashort-pulse lasers, high intensity lasers, high field phenomena, high harmonic generation, attosecond pulses, quantum beam generation (electrons, ions, and secondary particles such as positrons, neutrons, isotopes), and their applications, etc.

High energy light sources and applications:

X-ray free electron lasers, plasma x-ray lasers, hard x-ray and gamma ray sources, and their applications, etc.

Nonlinear optics and applications:

Nonlinear optical materials, nonlinear frequency conversion, THz sources, quantum optics, and their applications, etc.

Nano- and micro-optics and applications:

Near-field, plasmonics, nano/micro cavity, photonic crystal, single photon source, and their applications, etc.

Optical devices and techniques for bio and medical applications:

Linear and nonlinear microscopy, imaging and tomography, clinical diagnostics, photodynamic therapy, etc.

APLS会議からの推薦を含めた20件の今回の招待講演者と論題を以下に示す。

1. P. Lu (Huazhong Univ., China)
“High-order harmonic generation, ionization and dissociation in intense laser field”
2. J. Kim (KAIST, Korea)
“Attosecond-jitter ultrafast lasers and their applications”
3. T. Yagi (Mitsubishi Electric Corp., Japan)
“High power red semiconductor laser for display application”
4. X. Liang (Chinese Academy of Science, China)
“High peak power laser system based on hybrid CPA and OPCPA amplifier”
5. S. K. Lee (Institute for Basic Science, Korea)
“Development of 0.1 Hz 4 PW CPA laser at CoReLS”
6. C.-C. Lee (Univ. Colorado at Boulder, USA)
“Graphene devices for ultra-low noise optical combs”
7. J. P. Zou (Laboratoire pour l’Utilisation des Lasers Intenses, CNRSm France)
“The Apollon 10 PW project: an upcoming ultra intense facility”
8. O. D. Mucke (Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Germany)
“High-energy optical parametric waveform synthesizer”
9. P. P. Dwivedi (Pusan National Univ., Korea)
“Quality evaluation of quasi-phase-matching devices by simple diffraction measurement”
10. A. Furusawa (Univ. Tokyo, Japan)
“Time-domain multiplexing for hybrid quantum information processing”
11. K. Gao (Chinese Academy of Sciences, China)
“The progress on the optical frequency standard of trapped and cold Ca*”
12. N. E. Yu (Gwangju Institute of Science and Technology)
“THz wave generation using quasi-phase matched devices”
13. K. Yamanouchi (Univ. Tokyo, Japan)
“Ultrafast probing of molecules by pump-probe coincidence momentum imaging and laser assisted electron diffraction”
14. N. Ishii (Univ. Tokyo, Japan)
“Generation of coherent continua in soft X rays using a carrier-envelope phase-controlled few-cycle infrared light source”
15. J. Michel (Massachusetts Institute of technology, USA)
“Monolithic Ge lasers for Si CMOS”
16. M. Stockman (Georgia State Univ., USA)
“Spaser: plasmonic laser and amplification”
17. M. Hashimoto (Osaka Univ., Japan)
“Nonlinear coherent Raman imaging using fast and wide spectral tuning mode-locked laser”
18. T. Morita (Hamamatsu Photonics K.K., Japan)
“High-power and high-efficiency 9xx-nm laser diodes for

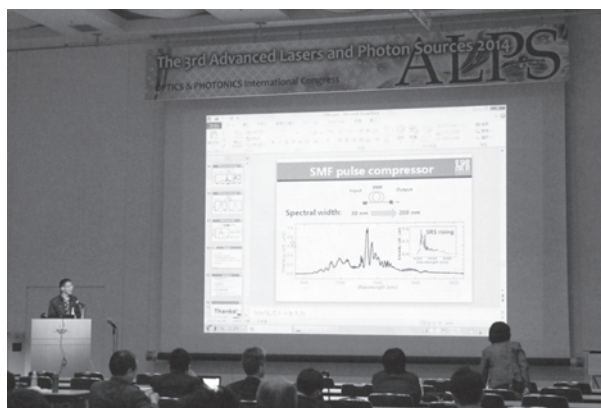


Fig. 1 Snapshot of an oral presentation in ALPS '14.

- “pumping applications”
19. Q. Ru (East China National Univ., China)
“High-power divided pulse amplification of Er-doped Fiber Laser”
20. M. E. Ferman (IMRA America Inc., USA)
“High power mid IR fiber frequency combs”

2. 会議内容

会議1日目は、午前中にOPICの基調講演が行われ、午後は9つの専門会議の議長が各会議におけるテーマの位置づけと当該分野の動向を紹介するセッションが組み込まれた。ALPSは広範囲な光源分野をカバーするが、周波数、パワー、位相制御、ナノフォトニクスに分類し動向を紹介するとともに、大型装置を用いた極限技術開発になりつつあるレーザー研究分野に若手研究者が参入するためには、curiosity-driven researchを孵化していくコミュニティーの暖かい目がいつの時代でも重要であることを強調させてもらった。その後、中国、韓国、日本から代表する形で3件の招待講演セッションを行った。前述1.の招待講演では計算シミュレーションモデルを用いた詳細な原子、分子と高強度光場との相互作用が示され、とくに、電子励起と核波束の挙動のイメージングから分子の解離イオン化の過程を示した結果が印象的であった。続いてKim氏(前述2.)からは、位相ノイズ(講演ではすべてパルスジッターとして評価されていた)の極めて低い超高速パルスレーザー開発についての講演があった。ASEビート雑音が強いファイバレーザーでアト秒ジッターを実現していたが、ショットノイズに近い位相ノイズにはまだ到達していないようであった。初日の最後は、三菱電機の八木氏から赤色半導体レーザー開発の講演があった。おおよそ映画館でのプロジェクター用の赤色光源は半導体レーザーが用いられようとしているが、動作温度と効率、温度上昇による波長シフトなどの影響をどのようにプロジェクタの温度環境で落とし込むのが難しいようであった。日本メーカーが先導する赤色半導体レーザーには大いに期待したい。初日は6時からOPIC全体の立食パーティが開催され、他の専門会議への参加者とも交流が持てるよい機会となった。今回は、OSA、SPIE関係者の参加もあり、OPICとOPIEの運営体制および9つ

の専門会議が独自に運営される国際会議は国外からの注目度も徐々に高まっているように思われる。ただしポイントは、単に研究者を集める会合としての場所の提供ではなく、日本にコアとなるレーザー・光技術のオリジナルがあり、そこに研究者が集まってくる形を作るのが重要である。現状で見渡せば、XFEL, VCSEL, 可視半導体レーザーがそれに値する成果であると思われるが、さらに多分野から研究のコアが育ちクラスターの大きくなるのが望まれる。

会議2日目からは前述の理由でパラレルセッションでの運営をとった。午後からは、APLS会議からの強い要望で光源自体よりも物理・化学分野での光科学の展開に特化したセッションを組み、上記の10~16の招待講演を配置した。国内の光科学のトピックスを集め、さらにイオントラッピング, Siフォトンクス, プラズモニクスと展開したこのセッションは非常に中身の濃い内容にすることができたが、物理・化学応用, 量子光学自体は会議のスコープに入っていなかったため、この分野の一般論文投稿者が少なく聴講者自体が少なかったのは非常に残念であった。小生の基調講演でも紹介したように、10000以上の量子もつれクラスターを量子もつれ対のバルス列から決定論的に発生した古澤氏の研究成果や、石井氏によって見事に実験されたフェムト秒レーザーパルスのCEPと高次高調波スペクトルの相関性、Stockman氏によるプラズモンモードでの誘導放出および増幅の実現等は次の光源技術の方向性を示した講演であった。

一方、2年前のALPS以来、本会議では各国のレーザー装置開発プロジェクトの成果が競争的に講演される形が自然に出来上がっており、今年も中国、日本、チェコ、韓国、フランスのPWレーザー開発およびにコアとなる要素技術の発表が続いた。OPCPAを共通の基盤技術として積み上げていく形での大型レーザー装置開発は、特に欧州での高強度物理研究に対する各国の強い意気込みを感じる。一方で、今後さらに重要となる薄ディスクレーザー技術開発について国内からの一般講演が2件あり、さらには植田氏から(講演は3日目)DVDディスクのような回転型の薄ディスクレーザーが究極的な熱冷却特性に優れた形態であるとの提案が行なわれた。

2日目の一般講演では、低ノイズ周波数コム、周波数コムにロックした2光源による差周波発生を用いた超精密分子分光実験、パルスシンセサイジング、などが報告され、午後にはTHz光源に関する講演が数多く発表され、周波数コムとTHz分野の活発さがそのまま反映されたセッションになった。韓国での研究がとくに著しい、カーボンナノチューブやグラフェンの光学的応用をもう少しクローズアップしたかったが、Lee氏(前述6.)のみにとどまり残念であった。ただし、Lee氏が報告したグラフェンを用いたE-O変調器は吸収変調を用いる方式であるが低雑音性が特徴であり注目を集めた。

3日目は、医療・バイオ応用のセッションが橋本氏のラマンイメージングの招待講演から始まり、OCTを中心としたバイオイメージングの専門会議が別途ある中で、ゲノム操作やレーザーと生体との相互作用に関する新し

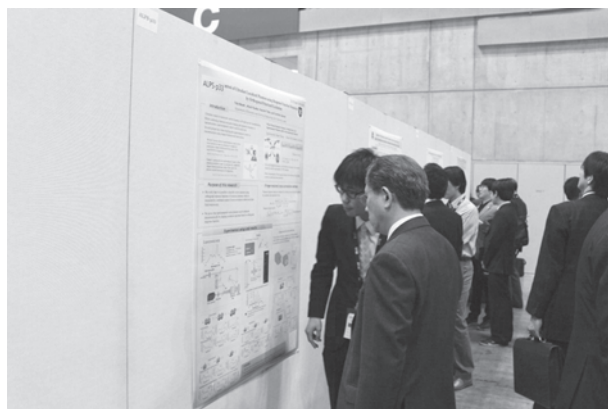


Fig. 2 Snapshot of a poster presentation in ALPS'14.

い応用のシードが報告された。並行して行われたセッションは、まさにdiversityと呼ぶにふさわしいさまざまな高出力レーザー技術、材料が報告されていたが、中でも昨年発表された日亜化学の1W出力緑半導体レーザーを用いたモード同期Ti:サファイアレーザーの実現はコンパクトで安価なフェムト秒レーザー光源として有望であろう。国内の若手研究者から数多くの光源技術の発表が続く、製品化では水をあけられていても研究レベルは依然として高いことが証明された感が強い。最終セッションはファイバレーザーであったが、高出力ファイバレーザー開発で著名なIMRAのFermanが分子分光応用として中赤外の周波数コム開発を行っていたのは興味深かった。光源開発の波長帯が確かに中赤外域で賑やかなのは確かであるが、これはセンシング応用で研究のバイアスが米国ではあるのであろうか? このセッションでは、共通のCr:YAG過飽和吸収体を用いたQスイッチファイバレーザーのコヒーレンス結合、OCT用の1.7ミクロン帯の広帯域ファイバ光源、ファイバOPO光源といった新しい成果が報告された。会議の最後は、KAISTのKong氏からSBS位相共役鏡を用いたコヒーレンス結合により核融合用ドライバーを設計する意欲的な報告が行われた。

時間的に前後するが、3日目の午後には展示会場でのポスター発表を開催した。今回は、学生の発表に限定して優秀ポスター発表賞を設けた。最近、学生の業績評価においても口頭発表とポスター発表を区別させる機会が多いので、ポスター発表といえども表彰がついてくるといのは学生のモチベーションを高めるには有効である。その効果もあつてか、過去2回は比較的低調であったポスター発表が、終了時間まで賑わっており多くの研究者が訪れていた。学生発表者にも採点者が数名廻ってくると知らせておいたのが良かったのか、説明にも熱が入っていたように思われる。展示会で開催するのは良かったが、やはり隅の方で行っている感が強いのと、もう少し通路が広くならないかと思われた。飲み物を持って聞けるようなそういう空間が理想的である。

今回、学生優秀ポスター発表賞を授与したのは以下の4名である。この場を借りて讃えたい。

- (1) Hiroki Tanaka "Passively Q-switched Pr^{3+} :YLF laser with Cr^{4+} :YAG saturable absorber and intracavity frequency

doubling”

- (2) Yuji Hattori “*Ultra-high resolution, high speed optical coherent tomography using high power supercontinuum at 0.8 μm wavelength region*”
- (3) Qiyuan Song “*Using two-dimensional spatial and temporal focusing microscopy to increase the imaging depth and decrease the photobleaching probability*”
- (4) Jumpei Ogino “*High-gain regenerative chirped-pulse amplifier using photonic crystal rod fiber with 100 μm core diameter*”

3. おわりに

本専門会議のように多様な光源開発およびその応用研究を扱う国際会議は、トピックスを絞った他の会議が8

つも併設されているとテーマ的に重複する部分が多々あり、正直、併設の意義に疑問がないわけではない。THz波、超高速レーザーおよび超高速現象、ファイバレーザー、マイクロ・ナノフォトニクス等が1つの専門会議として独立できる規模になればもはやdiversityを謳った会議は必要なくなると思われるが、一方で、多くのTopical Meetingが存在してもCLEOのような総合会議に集い、意識しなくとも異分野の動向や技術が目にとまる恩恵もあるわけであり、むしろそういう立ち位置を狙わなくてはならないのであろう。最後に、本会議の運営に幹事として多大なご協力をいただいた慶應義塾大学田邊孝純先生、理化学研究所永田豊先生、そして実行委員会、運営委員会の方々に深く感謝いたします。

OPIC BISC2014会議報告

谷田貝 豊彦

宇都宮大学 オプティクス教育研究センター (〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2)

Report on OPIC Biomedical Imaging and Sensing Conference 2014 (BISC2014)

Toyohiko YATAGAI

Center for Optical Research and Education, Utsunomiya University, 7-1-2 Yoto, Utsunomiya, Tochigi 321-8585

(Received June 8, 2014)

1. はじめに

第1回目のイメージングとセンシングに関する国際会議が、本年4月22日から24日までパシフィコ横浜で、OPICの国際会議として開催された。実行委員長は神戸大学の的場 修教授、プログラム委員長は室蘭工業大学の相津 佳永教授、ジェネラルチェアは谷田貝が務めた。参加者は82名、OMCとのジョイントシンポジウムプレナリー3件、BISCではプレナリー1件、招待講演10件、口頭講演24件、ポスター講演21件の合計59件の講演があった。

2. キーノートとプレナリー

会議の初日は、OPICのキーノート講演と特別講演に続き、OPICの各会議のジェネラルチェアによる基調講演があった。谷田貝がBISCに関して、Biomedical Imaging and Sensingと題して、BISCの概要と、この分野の最近の研究のレビューを行った。

これに続き、OMCとのジョイントのプレナリーセッションが開催された。次のような3件の講演があった。

New perspectives for optical manipulation in air and vacuum

(K. Dholakia, Univ. St. Andrews, UK)

Polarization-sensitive OCT (PS-OCT) for retinal imaging

(B. Cense, Utsunomiya Univ., Japan)

Optical Tweezers Based Biomicro-rheology

(A. Chiou, National Yang-Ming Univ., Taiwan)

さまざまな、光ラッピング技術の発展の生体光学への応用が示され、偏光OCTによる眼底イメージングでは細胞繊維に起因する複屈折性を偏光により効果的に抽出する方法として実用性が高いことがうかがわれた。

第2日以降は、プレナリー講演として、

Digital Holographic Microscopy in the Life Sciences

Gert von Bally (Universität Münster, Germany)

があり、デジタルホログラフィの特徴を生かした顕微

影像法や、蛍光分子を用いないラベルフリーの三次元イメージングやオートフォーカスによる移動物体の自動追跡などが紹介された。

3. 講演の概要

本会議のセッションは、

1. Holography, Delivery Technique

2. Raman Spectroscopy

3. High-resolution Imaging, Fluorescence Technique

4. Photoacoustic Imaging, Spectroscopic Imaging

5. Imaging, Tomography, Spectroscopy

6. Terahertz Sensing

7. OCT, Digital Holography, Imaging, Molecular Sensing

とポスターセッションであった。

まず、Delivery Techniqueのセッションでは、ナノ秒パルスレーザーによるフォトメカニカルな波動の発生を利用した、遺伝物質などの生体注入技術の報告があった。光ファイバを用いた装置化の検討もなされた。

ラマン顕微鏡による生体機能の可視化技術の発展に関しては、高速波長掃引によるマルチカラー化やスリットスキャン法の導入による高速観測法などが議論された。これらの技術により、生体のin vivoラマン解析が可能となりつつある。

生体の散乱の影響を克服して高分解能のイメージングを実現する技術に注目が集まっている。その一つが、Turbid lens imaging (TLI) といわれる手法である。生体などの散乱性物体を通過する光波を考え、散乱性物体に入射する前後の光波の状態を記述する伝達行列をもとめる。これにより、散乱波から元の物体のイメージングを実現できる。伝達行列の固有ベクトルのうち、固有値が最大のはOpen固有チャンネルと呼ばれ、散乱体の終端で入力波の強い干渉効果を発現する。この固有チャンネルを実現するためには、振幅と位相に関して高い空間分解能を持つ空間光変調器が必要である。類似の技術を用いると、ナノ粒子による拡散体を通して回折限界を

超える焦点スポットの生成が可能で(Super Lens効果)、バイオイメージングへの適応も検討された。

Photoacoustic Imagingに関しては、より簡単な光学系により血管の3次元可視化を実現した。また、RGBカラーカメラを用いたマルチスペクトルイメージングの研究も盛んで、脳の吸収・散乱特性の評価、血行の力学特性評価、静脈の伸展性評価などが試みられた。

三次元トモグラフィーにおいては、光CTにおいて、投影像劣化の原因となる散乱光の影響を低減させるため、距離依存性のある点応答関数の導入が検討された。マウスの腎臓や肝臓の可視化に成功している。

TeraHertz波の応用研究の盛んであった。腫瘍のテラヘルツ吸収スペクトルの測定、たんぱく質の免疫反応特性の評価などの有効であることが示された。また、テラヘルツ領域における近接場顕微鏡の報告もなされた。テラヘルツ像をLNによるEOサンプリングするものである。10 μm の空間分解能と35 Hzのフレームレートでの

可視化が可能という。皮膚試料の観測に成功している。

デジタルホログラフィにも新しい発展があった。従来のホログラフィは、コヒーレント光照明が必須であったが、フレネルゾーンプレイトを使用したり、シェアリング干渉計の配置を利用することで蛍光発光物体のホログラム撮影が可能であることが実験的に示された。これらと関連して、複素振幅測定のため、Transport of Intensity Equation (TIE)を利用する試みがなされ、2段階と3段階測定と比較が理論的に検討された。

4. まとめ

以上のように、本国際会議においては、従来バイオイメージングではあまり試みられていなかった新しい光学測定技術の導入が積極的になされ、測定領域の拡大、高分解能化、高機能化などが実現されつつあることをうかがわせた。

OPIC HEDS 2014(高エネルギー密度科学2014国際会議)開催報告

細貝 知直¹, 兒玉 了祐^{1,2}

¹大阪大学 光科学センター (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-8)

²大阪大学大学院 工学研究科 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)

Report on OPIC International Conference on High Energy Density Sciences 2014 (HEDS2014)

Tomonao HOSOKAI¹ and Ryosuke KODAMA^{1,2}

¹Photon Pioneers Center, Osaka University, 2-8 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871

²Graduate School of Engineering, Osaka University, 2-1 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871

(Received June 18, 2014)

1. はじめに

2014年4月22, 23, 24日の三日間, パシフィコ横浜国際会議場においてOPIC国際会議の専門会議の一つとしてInternational Conference on High Energy Density Sciences 2014(HEDS2014)を日本学術振興会拠点事業「X線自由電子レーザーとパワーレーザーによる極限物質科学国際アライアンス」, 大阪大学未来戦略機構, およびレーザー学会の支援を受け開催した。議長は兒玉 了祐(大阪大学光科学センター)が務め, 参加登録者87名(日本人68名, 外国人19名), 口頭発表30件(招待講演22件, 一般講演8件), ポスター発表43件を得て, 成功裏に終了した。

近年, ハイパワーレーザーを基礎とした高エネルギー密度科学の展開は著しく, 従来取り扱う事が困難であった桁違いに高い強度の光や高エネルギー密度の粒子ビームを直接制御することが試みられている。これらの研究開発により, 真空の破壊や非線形科学, 実験室宇宙物理等の超高強度場科学のみならず量子ビーム研究も大きく展開しGeVからTeVの超高エネルギー粒子の加速やフェムトメートルスケールの単色電子・X線パルス等の極短高密度の量子ビーム発生が現実のものとなりつつあり, これらのビームを利用した量子ビームによる超高速イメージング等の応用研究開発も既に開始されている。

HEDSはXFELを含むハイパワーレーザーを基礎とした高エネルギー密度科学に関連した研究を行っている第一線の研究者と技術者が一堂に会し情報交換/討論を行う事を目的とし2012年のOPIC国際会議の専門会議として始まり今回で3回目の開催となった。HEDS2014では高エネルギー密度科学の中でも, レーザー駆動量子ビーム源, および, レーザー駆動量子ビーム応用(主にイメージング技術)を今回の会議のトピックスとしHigh-Field Laser Physics, Laser Driven Quantum Beams, Quantum Beam Application(Imaging Technologies), Radiation Sourcesの5つの口頭発表セッションとポスターセッションを設けた。

2. プレナリーセッション

本会議の狙いの一つは, ハイパワーレーザーとレーザー駆動量子ビーム源研究に関する世界トップレベルの研究者の, 研究交流, 人的交流, 情報交換のネットワークの基礎を築くことである。そのため, 初日, 二日目, 三日目ともに会議のスタートは最も注目されている研究者らによるプレナリー講演とし, 最先端の話題を提供していただき議論を開始することにした。初日のプレナリー講演では, まず, 日本原子力機構関西研のS. V. Bulanov博士にガン治療装置を目指したレーザー駆動重粒子線加速について, 現状とともに開発戦略や将来展望を紹介していただいた。二日目は電気通信大学レーザー新世代研究センターの米田 仁紀センター長によってX線自由電子レーザーSACLAの超高強度集光実験やXFEL励起のX線レーザーを紹介していただき, XFEL利用研究および次世代量子ビーム研究の将来展開が議論された。続いて, フランス エコールポリテク応用光学研究所(LOA)のVictor Malka博士にレーザープラズマ電子加速の応用研究について紹介していただいた。LOAではレーザー駆動粒子源研究を放射光源応用へシフトさせており, 講演ではプラズマウィグラーによる極短パルスX線放射やコンプトン散乱 γ 線発生について最新の結果が示された。三日目はレーザー駆動粒子加速で著名な米国UCLAのChan Joshi教授と米国ローレンスバークレー国立研究所(LBNL)のCameron Geddes博士が話題を提供した。Joshi教授はレーザー駆動およびビーム駆動の航跡場加速について講演し, レーザー駆動加速に関してはレーザー航跡場中で起こりうるレーザーによる直接粒子加速について, ビーム駆動加速に関してはスタンフォード直線加速器センター(SLAC)のFACETで行われた実験について, それぞれ最新結果を示した。Geddes博士はLBNLのレーザー航跡場加速BELLA計画に関してGeV級高エネルギー加速の最新の結果と現状を報告した。



Fig. 1 A Picture of participants of HEDS 2014.

3. 招待講演および一般講演

口頭発表の各セッションは、プレナリー講演、招待講演、一般講演からなり2時間弱を割り当てた。招待講演では、国内外の優れた研究の最新の成果を分かりやすい形で紹介していただいた。High Field Laser Physicsセッションでは、超高強度磁場下でのレーザープラズマ相互作用(三間：光産業創成大)、相対論的プラズマ飛翔鏡(神門：原機構関西研)、レーザー駆動イオン加速(西内：原機構関西研)、レーザー駆動衝撃波(A. Gizzi：ピサ大学)、超高強度レーザープラズマの高分解能X線計測(A. Faenov：阪大)、コーンワイヤー標的中の高速電子輸送(阪大：藪内)が報告された。Quantum Beamsセッションでは、Nature誌掲載で話題となった2 GeV電子加速の結果(M. Dawner：テキサス大学)を特別招待講演として、続いて、KEK7 GeV電子ビームを使ったレーザー航跡場加速ブースター実験(吉田：KEK)、THz駆動粒子加速器(Y. C. Huang：精華大台湾)が報告された。さらに、量子ビームイメージングに関する招待講演を集めた特別セッションを設け、フェムト秒時間分解電子線回折に焦点を当てた。レーザー駆動の透過型電顕(T. LaGrang：ローレンスリバモア研)、kHz動作のレーザー航跡場加速フェムト秒電子線回折(J. Faure：LOA)、光陰極高周波電子銃を用いたフェムト秒電子線回折(楊：阪大産研)、ステーjingレーザー航跡場加速電子源を用いたシングルショット電子イメージング(細貝：阪大光センター)が報告された。講演後は、イメージングに要求される超高速性、電荷量、単色性、低エミッタンス性



Fig. 2 A Picture of a lecture in the session.

など電子源に課される厳しい課題について白熱した議論も交わされ、聴衆の応用研究への高い関心が伺えた。Radiation Sourcesセッションでは、デュアルレーザーパルスによるプラズマ中でのフィラメント形成(A. Ziglar: Hebrew Univ.)、高温高密度プラズマ中の超高速過渡現象(G. Kumar: Tata Inst.)、SACLAの現状と展望(矢橋：JASRI)がそれぞれ報告された。一般講演は関連のある内容の招待講演と同一セッションの中で行われるように配置され、最新のトピックを深く理解し幅広い知見が得られるように工夫した。

ポスターセッションは24日の午後、昼食時間を入れて2時間45分にわたって行われ43件が発表された。ポスターセッションの会場と開始時間を同時開催の国際会議ALPS'14、と重なるように設定し、高密度科学、先端光源の二つの会議にまたがるポスターセッションとなった。

4. おわりに

会議全体を通して終始活発な議論が行われ大盛況であった。他の専門会議からの参加者が想定以上に多く終始満席に近い状況であった。レーザー駆動量子ビームを軸に基礎から応用まで最新のレベルの高い研究結果が報告された。今回のプログラムは参加者に大変好評で次回開催も講演のレベルを落とさずに開催してほしいとの要望を多数頂いた。23日の晩には横浜情報文化センターのレストランにて懇親会が催され、登録者のほぼ全員が参加しグラスを片手に交流が行われた。ポスターセッションの会場が分かりにくい、中国でのピザの発給が間に合わず参加できない講演者がいたなどの課題を残したものの、クローjingではHEDS国際会議は今後のさらなる継続と発展が望まれるとの声明があり、参加者全員からの同意の拍手で本会は閉幕となった。

謝 辞

本会議の運営におきましては、日本学術振興会拠点形成事業より多大なるご支援をいただきましたことを心より感謝いたします。また、ご多忙にもかかわらずご出席およびご講演いただき、熱心に議論に参加していただいた皆様に心よりお礼申し上げます。

OPIC LEDIA'14(LEDとその産業応用)開催報告

天野 浩¹, 本田 徹², 熊谷 義直³

¹名古屋大学(〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町)

²工学院大学(〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1)

³東京農工大学(〒184-8588 東京都小金井市中町2-24-16)

Report on OPIC Conference on LED and Its Industrial Application'14 (LEDIA'14)

Hiroshi AMANO,¹ Tohru HONDA,² and Yoshinao KUMAGAI³

¹Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, Aichi 464-8603

²Kogakuin University, 2665-1 Nakano-machi, Hachioji, Tokyo 192-0015

³Tokyo University of Agriculture and Technology, 2-24-16 Naka-cho, Koganei, Tokyo 184-8588

(Received June 14, 2014)

1. はじめに

2014年4月22日から25日にかけてパシフィコ横浜において開催されたOPIC2014(OPTICS & PHOTONICS International Congress 2014)^{†1}内の1つの専門会議として、22日から24日までの3日間、LEDIA'14(Conference on LED and its industrial application '14)^{†2}を開催した。LEDIAはワイドギャップ半導体結晶成長の他、それらの材料を用いたLED(Light Emitting Diode)やLD(laser Diode)製作のためのプロセス技術、製作されたデバイスの特性評価、発光デバイス用の新規材料や新規構造の提案などを幅広く包括的に議論する専門会議であり、昨年に続き2目の開催である。

Table 1にLEDIA'14への国別参加者数を示す。日本からの68名の参加者の他、台湾、韓国など8か国・地域の海外からの参加者を含め昨年の倍近い総勢96名の方々に参加頂いた。また、今回の全講演件数は66件であり、内訳はTable 2に示す通りである。このように、第2回のLEDIA'14は大幅な参加者の増加、発表数の増加をもって、成功裏に会議を終えることができた。

なお、第3回のLEDIAは来年2015年に開催予定である。引き続き、関連の方々への参加をお願いしたい。

2. 招待講演および一般講演

プログラムは、GaNバルク成長(LED1)、LEDの農業利用(LED2)、紫外発光デバイス(LED3)、InGaNデバイス(LED4)、白色LED(LED5)、ショートプレゼンテーションとポスター発表(LED6)、および、チュートリア

Table 1 Number of attendees of each country at LEDIA'14 and LEDIA'13.

Region/Country	Number of attendee (LEDIA'14)	Number of attendee (LEDIA'13)
Japan	68	45
Taiwan	9	2
Korea	8	4
USA	4	0
Poland	2	0
Finland	2	0
Hong Kong	1	0
Thailand	1	0
Lithuania	1	0
Germany	0	1
Total	96	52

Table 2 Number of presentations at LEDIA'14 and LEDIA'13.

	Number (LEDIA'14)	Number (LEDIA'13)
Invited Talk	7	6
Special Lecture	2	—
Contributed Oral	24	12
Contributed Poster	33	15
Total	66	33

^{†1} URL: <http://opicon.jp/>

^{†2} URL: <http://www.tuat.ac.jp/~ledia14/>

ルセッション(LED7)の、大きく7つのセッションにて構成された。

招待講演では、現在得られている優れた基盤および応用研究の成果およびその分野の将来展望を含めて、国内外の第一線で活躍されている7名の研究者の方々に紫外光～赤色を含む可視光、また白色LEDの研究動向を紹介して頂いた。Institute of High Pressure PhysicsとTop GaN Sp. z o. o.(ポーランド)のBockowski教授(LED1-1)からは、アモノサーマル法により成長したGa_Nシード上へのHVPE Ga_N成長に関する挑戦と将来展望に関してご報告頂いた。財団法人社会開発研究センターの高辻 正基教授(LED2-1)からは、日本のLED利用植物プラントの現状についてご紹介頂いた。JFEミネラル株式会社の永田 俊郎博士(LED3-1)からは、サブリメーション法によるAIN単結晶の結晶成長に関して報告頂いた。理研の平山 秀樹博士(LED3-2)からは、AlGa_N UVC LEDの光取り出し効率に関する最近の進展についてご報告頂いた。株式会社東芝の斎藤 真司博士(LED4-1)からは、グリーン-イエローギャップ問題克服のためのc面サファイア基板上へのInGa_N LEDに関して報告頂いた。東京理科大学の大川 和宏教授(LED4-2)からは、MOVPE法を用いて製作した740 nm発光のInGa_N LEDについて報告頂いた。物質・材料研究機構の高橋 向星博士(LED5-1)からは、白色LED用サイアロン蛍光体に関してご紹介頂いた。



Fig. 1 Shot taken in an oral session.



Fig. 2 Shot taken in a poster session.

チュートリアルセッションでは、豊橋技術科学大学の米津 宏雄名誉教授に半導体LEDの基礎と応用技術について、株式会社東芝の波多腰 玄一博士に赤～青までの可視光LEDの物理と可能性について、それぞれご講演頂いた。

一般講演は、24件のオーラル発表と、33件のショートプレゼンテーション(3分間)&ポスター発表(2時間)がなされた。Ga_N系材料を中心とした結晶成長、薄膜や量子井戸構造の光学特性、また、LEDのデバイス特性など幅広い範囲にわたる報告が行われた。

3. おわりに

本会議は名古屋大学赤崎リサーチセンターの主催で行われました。また、一般社団法人照明学会、特定非営利活動法人LED照明推進協議会、一般財団法人光産業技術振興協会、日本学術振興会光電相互変換第125委員会、日本学術振興会ワイドキャップ半導体光・電子デバイス第162委員会には、協賛頂きました。また、LEDIA開催にあたりアブストラクト集作成にご援助頂きました大陽日酸イー・エム・シー株式会社、LEDIA賞表彰にご援助頂きました株式会社睦コーポレーションに厚く御礼申し上げます。最後に、ご多忙にも関わらず、ご出席およびご講演頂き、熱心に議論に参加していただきました皆様に心より御礼申し上げます。



OPIC LIC'14(第2回レーザー点火国際会議)開催報告

平等 拓範

自然科学研究機構分子科学研究所 (〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38)

Report on OPIC 2nd Laser Ignition Conference 2014 (LIC'14)

Takunori TAIRA

Institute for Molecular Science, 38 Nishigonaka, Myodaiji, Okazaki 444-8585

(Received June 24, 2014)

1. はじめに

OPIC2014において「第2回レーザー点火国際会議2014 (LIC'14)」を、2014年4月22日から24日にかけて、パシフィコ横浜で開催した。レーザー学会「マイクロ固体フォトンクス」技術専門委員会が主催し、応用物理学会、OSA、SPIE、EPS、日本燃焼学会、自動車技術会、光産業技術振興協会、日本機械学会エンジンシステム部門、日本学術振興会が共催した。また、(株)コンボン研、(株)デンソー、(株)リコー、(株)島津製作所、イマジニアリング(株)からサポートを頂いた。議長は平等 拓範(分子研)、プログラム委員長は古谷 博英(産総研)、E. Winter(ウイーン工科大)、組織委員長は赤松 史光(阪大)、鷲尾 邦彦(パラダイムリサーチ社)が務めた。

19世紀になされた電磁気学の体系化と発電機、モータ、変圧器に代表される電気機械の発展は、1835年の電気自動車、更に1860年の高電圧放電による火花点火を用いるルノアールエンジン、そして1886年のガソリンエンジン自動車を生み出し、産業革命以降の現代文明に大きく寄与した。一方でこの150年間、電極間の放電により形成した高温の小さな熱プラズマで点火するという原理は変わらなかった。しかし近年、環境問題などからエンジンの更なる低燃費化、低排出化に向け、理想的な燃焼の実現が求められた結果、高圧縮、高過給、希薄燃焼など従来の方式では点火不可能な領域を克服する必要が出てきた。20世紀に体系化された量子力学を背景とするレーザー点火(着火)は、19世紀から続く電気火花点化の限界を超え理想的な燃焼状態を可能とするもので、エンジンをはじめ燃焼分野からの関心は高い。このような背景から、「マイクロ固体フォトンクス」技術専門委員会が中心となり内外の光学分野と燃焼分野の学会に働きかけ両分野の橋渡しを試みている。LIC'14では、前回は上回る84名の参加登録数が得られるとともに非常に活発な質疑応答が行われるなど、当該分野への関心の高さが伺える盛況ぶりであった。

2. 会議内容

レーザー点火国際会議(LIC)で取り上げたトピックスは以下の通りである。

A. High brightness lasers for ignition and diagnostics

- Micro solid-state photonics: advanced laser crystals, laser ceramics, and micro-domain controlled materials
- Giant micro-photonics: mega-watt class giant pulse generation from micro photonics
- High power and reliable diode lasers: high power VCSELs, DFB and VBG based diodes, etc.
- High power and reliable fiber or fiber lasers, include pump delivery or giant pulse generation

B. Laser ignited engines for power generator and vehicle

- Laser induced breakdown plasma and combustion process analysis
- Laser ignition for electrical power generator and gas engine
- Laser ignition for automobile engine, using gasoline, gas, or any other fuels.
- Future combustion systems: combination with plasma assisted combustion

C. Applications of high brightness laser (Joint Symposium with Pacific-rim Laser Damage (PLD) Symposium)

- Nonlinear optics: harmonic wave generation, optical parametric generation, sum and differential wave generation, etc.
- Diagnostics: LIBS, mass spectroscopy, gas sensing, etc.
- Materials processing: laser drilling, laser peening, etc.
- Laser damage:, etc.

次に、本会議のプログラムと講演件数をTable 1に示す。本会議は各専門会議とのJoint Plenary Sessions of OPIC'14で議長の平等がレーザー点火の動向に関するレ

Table 1 Program of LIC'14.

Date	Time	Sessions	Number of presentations
Tue.	9:30- 9:40	Opening Remarks	—
	9:40-12:10	Keynote Lecture of OPIC'14	—
	13:30-15:10	Joint Plenary Session of OPIC'14	1
	15:30-17:45	Joint Session PLD&LIC1	5
Wed.	9:00-10:00	LIC2: Plenary	4
	10:00-12:20	LIC3: Laser Ignited Engines for Power Generator and Vehicle -1	6
	13:20-14:50	LICp: Poster Session	6
	14:50-16:20	LIC4: Application of High Brightness Laser	4
	16:40-17:55	LIC5: High Brightness Lasers for Ignition and Diagnostic-1	4
Th.	9:00-10:45	LIC6: Laser Ignited Engines for Power Generator and Vehicle -2	5
	10:45-12:20	LIC7: High Brightness Lasers for Ignition and Diagnostic -2	4
	13:20-15:05	LIC8: Laser Ignited Engines for Power Generator and Vehicle -3	6
	15:40-17:15	LIC9: High Brightness Lasers for Ignition and Diagnostic -3	7
	17:30-17:45	LIC10: Closing Remarks	[2]

Total 52 + [2] (15 Invited Papers)

Table 2 Registration number of LIC'14. Total 84 persons from 13 (15) countries.

Country and Region	Paper Number	Registration Number
Japan	18	52
USA	4	7
Taiwan, Province of China	5	6
Germany	5	5
China	3	2
Republic of Korea	2	2
UK	2	2
Russia	0	2
Austria	1	2
Norway	3	1
France	2	1
Czech	1	1
Romania	1	1
Canada	1	0
Spain	1	0
Total	52	84

ビューを行い、続いて環太平洋レーザーダメージ会議 (PLD)と合同セッションを開催した。これらを含め、17件の招待講演、29件の一般講演と6件のポスター発表を含め52件の講演と閉会時にアワードを含めた全体講評と次回開催案内の講演があった。まずAの“High brightness lasers for ignition and diagnostics”の講演は2件の招待講演を含む16件で、Bosch社におけるレーザー点火研究の歴史紹介、点火のための受動QスイッチNd:YAGマイクロチップレーザー、さらにその励起のための高出力VCSELなどの一連の報告の他、東北大学から高出力エ

ネルギー伝送が可能な中空ファイバなどのレーザー点火装置およびそのキーデバイスが議論された。次にBの“Laser ignited engines for power generator and vehicle”の講演は、招待講演5件を含む16件で、様々な角度からレーザー点火の利点が議論された。なお、本カテゴリで予定されていた招待講演LIC8-6はキャンセルされ、代わりにProf. H. J. KongがLIC8-7としてカテゴリAの内容で一般講演を行った。そして最後Cの“Applications of high brightness laser”では、PLDとの合同セッションと言うことで5件の招待講演を含む9件の講演があり、レーザー損



Fig. 1 Snapshot of LIC'14.

傷から高輝度マイクロチップレーザーによるレーザーピーニングや核融合プラズマの電子温度測定の可能性などの議論まで為された。なお2日目の4月23日には、LICにおける基調講演セッションがあり、議長の平等によるLIC'13の総括とLIC'14のトピックス紹介に続き、スタンフォード大学のProf. R. L. Byer, OSAの会議運営長であるProf. I. T. Sorokina, SPIEの広域ビジネスシニアディレクターのDr. A. J. W. Brownから、それぞれの立場からのLICへのメッセージを頂いた。特にProf. Byerからはレーザー点火で現在用いられているマイクロチップレーザーの宇宙での可能性、軌道修正用の小型ロケットエンジン(スラスター)に対する期待が述べられた。OSA, SPIEの各学会からは、まず学会の紹介があり、その中におけるLICの可能性に対する期待が述べられた。最終日のClosing remarksでは、優秀論文賞として独国Philips Technologie GmbH Photonics AachenのDr. S. Gronebornが、若手科学者賞として独国Bayreuth大学のMr. S. Lorenzが表彰された。なお、Table 2に示すように参加者は84名で13ヶ国から集まった(投稿論文と参加者の差を考慮すると15ヶ国)。また学术界から52名、産業界から29名、学会関係者(OSA, SPIE)3名との構成であった。

3. おわりに

総括するなら産業革命を推進し、今もその主役であるエンジンにおいてこの150年間変わらなかった点火の原理が、電磁気学から量子力学に、すなわち火花放電から

レーザーによるブレークダウンに変わり、限界と思われてきたエンジンがさらに進化しつつある事がこの国際会議で示された。レーザー研究者は、往々にしてエネルギー情勢の実情に疎く、基幹産業である自動車、さらには船舶や航空機、また一次エネルギーの8割を占める化石エネルギーに貢献するエンジンの重要性を忘れがちである。一方で、燃焼関係者は最近のレーザー性能の著しい性能向上の実情に疎く、今回の様にレーザー、燃焼関連の学会が共同で国際会議を開催することで両者の相互理解が深まり、科学技術の進歩が世界のエネルギー、環境問題に新たな展開を拓いて行く、そのような新潮流を予感させる国際会議であった。参加者の記念写真をFig. 1に示す。なお、次回は4月27-30日の期間、米国Argonne国立研究所において開催される予定に加え、さらに欧州からも開催を求める声上がるなどレーザー点火に対する関心が欧米にも広がっている。レーザーとエンジンと言った分野を超えた学際的な取り組みに対する興味が広がりつつあることを感じている。

4. 謝 辞

本会議の運営におきまして多大なご協力を頂きましたLIC'14運営委員の先生方、OPIC'14事務局の皆様、協賛の労を執って頂きました学協会の皆様、ご寄付を賜りました団体の皆様に感謝致します。また、各国から参加して頂きました発表者および参加者の皆様に心よりお礼申し上げます。

OPIC Laser and Synchrotron Radiation Combination Experiment 2014 (LSC'2014) 開催報告

疇地 宏

大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-6)

Report on OPIC Laser and Synchrotron Radiation Experiment (LSC'2014)

Hiroshi AZECHI

Institute of Laser Engineering, Osaka University, 2-6 Yamada-oka, Suita, Osaka 565-0871

(Received June 10, 2014)

2014年4月23日から24日の2日間かけ、パシフィコ横浜において、第1回目レーザーとシンクロトロン放射国際会議(Laser and Synchrotron Radiation Combination Experiment 2014: LSC'2014)が開催された。これはOPICの専門会議の一つ大阪大学レーザーエネルギー学研究センター・レーザー学会の共催で、文部科学省先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業「高強度レーザーが拓く光科学新産業」におけるセミナーとしても実施された。議長は著者である疇地(大阪大学)が務め、猿倉 信彦(大阪大学)と中村 一隆(東工大)が共同で運営委員会を組織した。この会議では主として以下のテーマを中心に講演が行われた。

- ・ 新たなレーザー・シンクロトロン光源・開発
- ・ レーザーとシンクロトロン施設を用いた材料研究
- ・ および、これらに向けた計測手法

本会議には直接登録者が約40名で、OPICで併催された他会議と合同で参加された研究者が常時10名程度、計50名程度が会議室を占めていた(Photo 1は会場風景)。

Chris Milne(スイス・SwissFEL Paul Scherrer Institut)は3次・4次世代放射光の時間分解X線分光学という題目で発表を行った。German Sciaini(カナダ・University of Waterloo)は超高輝度フェムト秒電子回折と題する講演を行った。Young U. Jeong(韓国・Korea Atomic Energy Research Institute: KAERI)はRF光銃加速器とフェムト秒レーザーによる多重放射を用いた超高速ポンプ・プローブ施設の開発という講演を行った。中村 一隆(東工大)のグループはKEK-PF(フォトンファクトリー)を用いた

結晶圧縮ダイナミクスの最新成果を報告した。腰原 伸也(東工大)は光誘起相転移の包括的なレビュー講演を行った。なかでもラボサイズのコンパクト短パルス電子線による構造解析はここ10年ほど驚くほど進歩したため、XFEL対電子線の時間分解の構造解析についての将来展望についても活発な議論が行われた。様々な視点からの研究報告により、阪大レーザー研のもつ大型レーザー施設とKEK-PFやSPring-8といった放射光施設が連携することの重要性を改めて認識させる会議となった。

来年度は全国共同利用・共同研究拠点の枠組みで阪大レーザー研がレーザーエネルギー学(仮)の会議を開催する。本会議LSC'2014は好評で、2年後以降に第2回目の会議を開催する予定である。



Photo 1 The hall scenery of LSC'2014.



OPIC OMC2014(光マニピュレーション2014国際会議)開催報告

尾松 孝茂

千葉大学大学院 融合科学研究科 (〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33)

Report on OPIC International Conference on Optical Manipulation Conference 2014 (OMC2014)

Takashige OMATSU

Graduate School of Advanced Integration Science, Chiba University, 1-33, Yayoi-cho, Inage-ku, Chiba 263-8522

(Received June 18, 2014)

1. はじめに

2014年4月23-25日、OPIC国際会議(パシフィコ横浜国際会議場)の専門会議の一つとしてOptical Manipulation Conference 2014(OMC2014)(議長は尾松 孝茂(千葉大学)、主催は応用物理学会分科会日本光学会光波シミュレーション研究グループ)を実施した。

参加登録者は総数82名(国内59名、海外23名、海外比率28%)、論文数は67件(招待講演10件、一般講演29件、ポスター26件)であった。国内からの論文投稿は47件、海外からの論文投稿は20件(海外比率 30%)であった。地域別にみると、台湾が11件と最も多く、ヨーロッパ7件、米国、豪州がそれぞれ1件であった。

光マニピュレーションは細胞をはじめとする微小物体を操作する技術として定着してきた。近年、超短パルスレーザーの電場波形制御技術や光波の角運動量制御技術などの光技術の進化と表面プラズモン、量子的共鳴効果などの物理現象を融合させることで光の放射力を活用した新しい物質科学として光マニピュレーションが進化してきている。例えば、プラズモニク光トラッピングによるナノ物質の捕捉、共鳴放射力を用いた半導体ナノ粒子の光輸送、光の角運動量を利用した物質のカイラル構造制御など、が日本を中心に活発に研究されている。本会議では、光の放射力を用いた物質科学の最前線を紹介するとともに今後の進展を展望した。

トピックスとして、Optical trapping & manipulation, Plasmonic photon pressure, Structured light, Structured matters, Optical physicsなどを取り上げた。

会場は常に7-8割の席が埋まっている状態で非常に盛況であり、活発な議論が行われた。特に、プレナリー講演、招待講演では、ほぼ満席の状態であった。一般講演に関する参加者の評価は良好で、SPIEやOSAのトピカルミーティングよりレベルが高いという評価を頂いた。

2. プレナリーセッション

Biomedical Imaging and Sensing Conference 2014 (BISC2014)とのジョイントプレナリーセッションを23日午後に企画した。ヨーロッパにおけるバイオフィotonicsの第一人者であるK. Dholakia教授(セントアンドリュース大学、英国)から、4.4 μm 径のバテライト結晶(炭酸カルシウム六方晶)の低圧下における光トラップに関する講演があった。バテライト結晶をトラップする光の偏光を円偏光にすると、円偏光のスピン角運動量によってバテライト結晶は自転運動する。真空度が上がるとともに、空気抵抗がなくなり終端回転速度が10 MHzに達する。ブラウン運動が抑制されるため、実質的な結晶温度は40 Kまで下がる。 μm スケールの粒子を真空に近い低圧下で自転運動させた例はない。今後、光渦の軌道角運動量を用いた公転運動も実験するというのである。

この他、A. Chiou教授(国立陽明大学、台湾)から光ピンセットを使った生体分子のレオロジー計測、B. Cense准教授(宇都宮大学)から偏光OCTによる眼底の可視化、の2件のプレナリー講演があった。

OMC2014のプレナリーとして、増原教授(台湾交通大学、台湾)から光の放射力によるアミノ酸結晶の育成に関する講演があった。フェムト秒レーザーによる刺激によって核ができ、結晶成長が自己組織化することは良く知られているが、飽和濃度にあるグリシン水溶液にCWレーザーを集光し、その放射圧でグリシン濃度を高め、核化、さらに結晶化へと展開させている。プラズモニクスや近接場などの光場制御と融合することで、さらに制御性の良い結晶成長ができる可能性もある。

3. テクニカルセッション

7件の招待講演を含むテクニカルセッションが24、25日の二日間に行われた。光マニピュレーションをはじめ、光渦などの角運動量を持つ光によるナノ構造体の創

成, ナノ構造体と光の相互作用やプラズモニクス, ナノ物質を光輻射場で捕捉するための理論, 光渦をはじめとする特殊な波面を持つ光の創成, プラズモニックな構造体による光場増強を利用したナノ微粒子トラッピングなど, 興味深い講演が数多くあった.

その中で目についた講演をいくつか取り上げる. 光渦をシリコンに照射すると螺旋状のナノ円錐単結晶ができるという報告が千葉大と北大の共同研究として報告された. シリコンの表面加工は太陽光の利用効率を高める方法として研究が盛んにおこなわれているが, モスアイ構造に代わる新しい構造体として応用できる可能性もある. 光渦の位相特異点を利用したナノ物質の光学迷彩に関する研究がN. M. Litchinitser教授(ニューヨーク州立バッファロー大学, 米国)から報告された. 金属ナノギャップに局在するナノ光場を用いたナノ微粒子のトラッピングが北大のグループから報告された. ナノギャップに角運動量を持つ光を照射すると多重極モードのプラズモンが誘起される. そのプラズモンによるナノ光場で極性分子のトラッピングや光学的遷移の制御が可能にすることが示唆された.

招待講演を除く口頭発表の中からLaser-induced breakdown of optically trapped nanoparticles for cell transfection(セントアンドリュース大学, 英国), Plasmon-based optical trapping of soft nano-materials: characteristic pattern formation based on radiation force and temperature gradient(大阪市大)の2件がベストペーパー賞に選出された. それぞれ, 光トラッピングした微粒子をレーザーブレイクさせて細胞内へ微粒子を導入する手法の提案, プラズモンを介して起こる局在場を用いたソフ



Photo 1 Group photo of participants.

トマターのパターンニングの提案であり, 光マニピュレーションの新しい可能性を示す優れた論文であった.

展示会場に設置されたポスターセッションは若干場所が分かりにくく, 聴衆がやや少なかったのが残念であった.

4. おわりに

3日間を通してテクニカルセッションは大盛況であり, クロージングでOMC2015国際会議の開催がアナウンスされた. 本会議は, 光の輻射力を活用した研究の潮流を世界に発信するとともに海外の研究者とのネットワークを構築する重要な会議として位置づけ, 今後, さらなる発展を期待したい.

OPIC PLD'14(パシフィックリムレーザー損傷2014国際会議)開催報告

實野 孝久

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-6)

Report on OPIC International Conference on Pacific-Rim Laser Damage 2014 (PLD 2014)

Takahisa JITSUNO

Institute of Laser Engineering, Osaka University, 2-6 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871

(Received June 20, 2014)

1. はじめに

米国の国際光工学会(SPIE)と中国の上海光学精密機械研究所(SIOM)の共催で、隔年に中国で行われていた環太平洋レーザー損傷国際会議(PLD)を、2014年4月22～24日にOPIC国際会議の専門会議の一つとして横浜で開催した。PLD会議は、これまで46年に亘って米国ボルダーで行われてきたSPIEのレーザーダメージ会議のサテライト会議として、2009年から中国のSIOMのJianda Shao教授により始められた。この会議の主な目的は研究者数の増加が著しい中国において、レーザー損傷の研究に関わる人たちを集めた国際会議を行うことにより、学生を含めた多くの中国人研究者に発表の機会を与えることであった。第一回のPLDには日本側から理研の杉岡幸次氏がco-chairとして参画しておられた。著者は第二回(2011年)からShao教授の要請により、PLDに参加し始め、第三回(2013年)からは日本側のco-chairを担当している。著者がこのPLDに協力している理由は、海外での国際会議には参加が難しい現地学生に報告の機会を与え、研究者としての経験を積ませることが日中両国の相互交流として重要であると考えているためである。Shao教授からPLDを日本で開催して欲しいとの要請を受けていたが、国内の研究者人口が少なく、日本での開催を躊躇していた。しかし昨年(2013年)のPLDの運営委員会で、分子研の平等 拓範准教授より、OPIC国際会議でレーザー点火の国際会議を開催するので、レーザー損傷が重要な要素となるため、ジョイントセッションを考えて欲しいとの要請があった。OPIC国際会議では会場運営等は一括して行われるため、各専門会議は論文の募集とプログラム作成に集中できるので、この機会に日本でのPLDの開催を行うことにした。

PLD'14ではco-chairには第三回のPLDと同じJ. Shao教授と米国ニューメキシコ大学のW. Rudolph教授、国際プログラム委員も第三回とほぼ同じメンバーに引き続きお願いした。組織委員は主に国内のレーザー損傷に関わる方々にお願いした。

2. LICとの合同セッション

今回のPLD開催の発端となったレーザー点火会議(LIC'14)との合同セッションでは、LIC側から2件の招待講演を受け、PLD側から招待講演1件と一般講演2件を組み合わせて4月22日にLIC、PLDとは別会場で開催した。最初に平等LIC議長よりレーザー点火に向けた高耐力学素子の需要について説明があり、その後順次高耐力学素子や高出力レーザーの応用についての講演が行われた。

3. 口頭発表およびポスターセッション

PLD'14ではLICとの合同セッションとポスターセッションを含めて7つのセッションが行われた。招待講演はプログラム委員に推薦をお願いし、11件の招待講演が計画されたが、会期中に講演者の時間の間違いにより、1件が実施できなかったため、10件の招待講演となった。招待講演のうち3件はプレナリーセッションとして、中国上海光学精密機械研究所、阪大レーザー研、および米国のPlymouth Grating Laboratoryから最近の高出力レーザーについての進捗や解明された光学素子の汚染問題、高耐力回折格子の設計指針が報告された。

一般の招待講演では2件はLICから、もう1件はAPLS(アジアパシフィックレーザーシンポジウム)より推薦を受けた。LICからの2件は核融合研からのプラズマ診断のためのマイクロチップレーザーと東芝からのレーザーピーニングの報告であった。APLSからの推薦では東大から超平滑平面加工が報告された。また、フランスのエコールポリテクからLULIレーザーに必要な光学素子の性能や、原研における高耐力学素子の開発の努力が紹介された。その他、フランスから長波長レーザー光による誘電体の絶縁破壊についての報告や、中国から大型非線形光学結晶の作成・評価について報告がなされた。日本からは複数の光学素子メーカーの光学薄膜を同一条件で成膜してレーザー損傷耐力を比較し、業界全体の底上

げを狙った努力がレーザー総研より報告された。

ポスターセッションでは8件の報告があり、主に光学材料のレーザー耐性と評価法、レーザー損傷の機構とレーザー特性についての報告が行われた。

一般講演では21件の報告が行われた。数が多かったのは高い耐力を目指した成膜とクリーニング法についての報告であった。

会議全体としては報告総数39件という小規模な会合であったが、海外からの報告の比率は64%、参加登録者の海外比率は52%となり、海外比率の高い国際会議となった。報告者は中国、米国、フランス、ドイツ、ロシア、韓国から参加していた。

この会議では、その経緯から、中国の論文数が多く、また上海光学精密機械研究所から多数の寄与があった。VISAの取得が困難であった事例が中国で2件あったが、

総じて順調に来日できたようである。

4. おわりに

PLD'14ではOPIC国際会議の一環に加わったことで、単独では困難であった日本でレーザー損傷の国際会議を開催できた。関係各位に紙面をお借りして感謝申し上げます。また、PLD'14はSPIEの会議群の中に加えられており、SPIEよりプロシーディングの発行が予定されている。加えて、Optical Engineering誌のレーザー損傷の特集号も出版される予定である。

本会議ではQUANTEL、ニコン、岡本光学、PGL社より支援を賜った。また、この会議は文部科学省の先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業の一環として活用された。



OPIC Conference on SLPC2014(スマートレーザプロセス会議2014) 開催報告

岡本 康寛¹, 鷺尾 邦彦², 塚本 雅裕³

¹岡山大学大学院 自然科学研究科 (〒700-8530 岡山県岡山市北区津島中3-1-1)

²パラダイムレーザーリサーチ (〒195-0072 東京都町田市金井7-7-35)

³大阪大学接合科学研究所 (〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘11-1)

Report on OPIC Conference on the First Smart Laser Processing Conference (SLPC 2014)

Yasuhiro OKAMOTO,¹ Kunihiko WASHIO,² and Masahiro TSUKAMOTO³

¹Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University, 3-1-1 Tsushimanaka Kita-ku, Okayama 700-8530

²Paradigm Laser Research Limited, 7-7-35 Kanai, Machida, Tokyo 195-0072

³Joining and Welding Research Institute, Osaka University, 11-1, Mihogaoka, Ibaraki, Osaka 567-0047

(Received May 27, 2014)

1. はじめに

レーザーが誕生してから50年以上が経過し、レーザー加工に用いられるレーザー発振器は出力、波長、パルス幅の多種多様な選択が可能となった。それにともなって、レーザー加工技術の開発も目覚ましく、様々な分野において生産性や高機能化に貢献している。一方、持続的な社会の発展のためには、高効率、省エネルギー、省資源といったスマートな生産プロセスの開発が求められており、多種多様な可能性を有するレーザー加工がその一翼を担うことが期待できる。

(一社)レーザ加工学会としてレーザー加工に関する国際会議を毎年開催しているが、日本国内においては2年に1回の開催である。昨今の目覚ましい技術革新を考えた場合、最新の研究開発を議論する場を日本国内において数多く設けることは、日本国内のレーザー加工に関する技術開発に貢献するものと信ずる。また、レーザー加工技術は様々な技術分野に横断するものであり、複数の専門会議から構成されるOPIC2014において開催することは、分野横断的な議論の活性化につながると期待できる。そこで、(一社)レーザ加工学会主催の国際会議として2014年4月22日から24日の3日間、パシフィコ横浜会議センターで第1回スマートレーザプロセス会議(SLPC2014 - The First Smart Laser Processing Conference)を以下の学協会

- Association of Laser Users
- Club Laser et Procédés
- Laser Institute of America
- Swissphotonics
- Wissenschaftlichen Gesellschaft Lasertechnik
- 光産業技術振興協会, OITDA

議長は岡本 康寛(岡山大学)とReinhart Poprawe(フラウンホーファーレーザー技術研究所)が共同で、実行委員長として鷺尾 邦彦(パラダイムレーザーリサーチ)、プログラム委員長として塚本 雅裕(大阪大学)が務めた。

2. 会議の概要

2.1 セッション構成

本会議は初日のOPIC Plenary IIにおけるフラウンホーファーレーザー技術研究所所長のReinhart Poprawe教授によるレーザー加工の過去、現在、未来における活躍に関する講演に始まり、Table 1に示すようなトピックスからなるセッションに分類して実施した。加工分野別では超短パルスレーザー加工に関する発表が最も多く、プロセスを高機能化する光源と光学技術から産業応用まで幅

Table 1 Topics and number of presentations.

Topic	Number	
	Oral	Poster
Plenary II of OPIC2014	1	-
Advanced Lasers and Optical Technologies for Smart Processing	6	6
Short Wavelength Applications	4	1
Micro Nano Processing	3	2
Ultrashort Pulsed Laser Processing	6	3
Additive Manufacturing and Advanced Surface Processing	5	1
Bio-medical and Photonics Applications	3	0
Processing of CFRP	5	1
Industrial Applications	5	0



Fig. 1 Snapshot of SLPC 2014.

広い分野を含んだ内容で構成した。全講演件数51件であり、招待講演16件、一般講演が35件であり、14件はポスターセッションで発表頂いた。また、2日目は本会議のみによるバンケットをパシフィコ横浜会議センターで開催し、参加者の親睦を深め、相互ネットワークの構築につながったものと期待される。

2.2 プレナリートーク

ブラウンホーファーレーザー技術研究所所長のReinhart Poprawe教授によるレーザー加工の過去、現在、未来における活躍に関する内容であった。厚板の板金加工分野においてはファイバレーザーよりCO₂レーザーの方が、溶融フロントが安定することから切断品位向上には適していることを視覚的に紹介した。また、積層造形や溶融積層法等のAdditive Manufacturingの進展、レーザー磨き処理の適応事例について解説した。さらに、超短パルスレーザーの高出力化、高速スキャン、そしてマルチ化による微細プロセスによる高能率加工の可能性、さらには、それらを組み合わせたデジタルフォトリソグラフィによる生産プロセスの革新への期待など、力強いメッセージを含んだ講演内容であった。

2.3 各セッションにおける講演内容

招待講演16件を含む合計37件の講演を計画したことから、2日目、3日目は8時半からと若干早い時間からのスタートとなった。しかし、各セッションに1、2件の招待講演があり、基礎的研究から産業応用に至るまで広い分野にまたがった内容であることから、多くの参加者にとって興味深い内容であったと思う。以下に講演内容の一部を紹介する。

OCT(Optical Coherence Tomography)を用いた溶け込み深さ計測によるレーザー溶接のクロズド制御の可能性、DUV(Deep Ultraviolet)光源の最新開発状況と実用化への期待、超短パルスレーザーによるフィラメンテーションを用いた高効率プロセス、レーザーピーニング適応の拡大等が報告、紹介された。また、中国北京航空制御研究所において、材料開発を含めたレーザー加工の研究が進行していること、韓国における電子部品産業への超短パルスレーザー加工の適応、台湾における医療分野を含めたフェムト秒レーザー加工の実用例など、ア

ジア諸国におけるレーザー加工の事例が聴講できたのは刺激になった。CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastic)の切断加工では各種パルスレーザーによる検討が紹介されたが、いずれの場合も高速走査することが切断品位向上のためには有効であり、切断速度と品位のトレードオフを議論する内容であった。産業応用では電気、電子部品産業におけるライン幅20 μm程度のレーザー直接電子回路描画、ガラスの各種切断法が紹介されるなど、電気、電子部品産業におけるレーザー加工のポテンシャルを再確認できた。

ポスターセッションは同時開催である機器展示会OPIE2014の一角にて実施され、2時間の発表時間をフルに使って活発な議論が行われた。また、参加者による優秀ポスター賞の投票が行われ、投票数が非常に均衡し、4件の発表に対して優秀ポスター賞が授与された。

3. おわりに

本会議は開催の最終決定が2013年11月と遅いスタートとなったが、関係者の尽力により講演件数が約50件、参加者数が約90名と多くの皆様にご参加頂いた。講演数の約60%、参加者も45%は海外からであり、ドイツ、中国、カナダ、アメリカ等12カ国から参加頂いた。参加者全員と一緒に撮影できなかったが、Fig. 1に示す記念写真に示すとおり、国際色豊かな会議になったと感じている。また、他の専門会議からの参加者も本会議の聴講に訪れ、積極的な質疑応答を頂いたこともあり、本会議の参加者のみならず、他分野の方々にとっても本会議が魅力的であり、レーザー加工分野の発展につながるものと期待するところである。

謝 辞

本会議の開催にご尽力頂きました実行委員会、プログラム委員会、国際顧問委員会のメンバー、OPIC事務局、ならびに(一社)レーザー加工学会事務局の寺岡 広弘氏に御礼申し上げます。また、スポンサーとしてご寄付を賜りました各社、ならびに快くご協力頂きました各学協会とメディアパートナー、そして参加頂いた皆様にこの場をかりて、深謝申し上げます。