

## 5. 【「スマートパワーレーザー」技術専門委員会】

### 第5回委員会

1. 日時 2024年7月24日

2. 場所 オンライン

3. 内容

英国 CLF Gemini レーザー施設長 Rajeev Pattathil 博士招待講演

4. 参加人数 25名

5. 詳細内容：

英国 CLF Gemini レーザーでは、パワーレーザー装置の自動化により、レーザー技術者のいない無人の状態で、ユーザーのみでプラズマ実験を実施することが可能となっている。このシステムにより、ユーザーは17時以降も納得のいくまで実験を継続することができるようになり、好評を得ている。本委員会では、CLF Gemini レーザー施設の Rajeev Pattathil 博士に招待講演を行っていただいた。講演では、CLFGemini レーザー装置として、従来装置である ASTRA (1J, 35 fs, 1019 Wcm<sup>-2</sup>, 10 Hz) の紹介に加え、アップグレードされた新装置 (1021Wcm<sup>-2</sup>, 1shot/20s) が紹介された。レーザー集光、ポインティング、エネルギーはフィードバック機構によって自動制御されている。専用のユーザーインターフェイスを開発することで、基本的なレーザーパラメータを実験ユーザーが入力し、出力結果をすぐさま共有できるようになっている。インターフェース上にはレーザー出力の計測結果に加えて、主なプラズマ測定装置の計測結果も同時にアップデートされるようになっており、実験条件最適化が迅速化されている。さらに先進的な研究として、レーザー電子加速において、電子のエネルギースペクトルの結果をレーザーパルス形状やガスターゲット密度等の実験条件にフィードバックすることで自動制御した成果が発表された [Shaloo, Nature Comm. 1, 6355 (2020)]. CLF ではさらに繰返しの高い 10 Hz で 100J クラスの出力が可能なナノ秒パルスレーザーを開発中であり、これを励起光源とした CPA フェムト秒レーザー施設の建設が進められている。大学、研究機関のみならず、企業からも参加者があった。

### 第6回委員会

1. 日時 2024年12月11日

2. 場所 阪大レーザー研, ハイブリッド

3. 内容

電気通信大学 道根 百合奈氏招待講演 「ガスオプティクスの新展開」

4. 参加人数 25名

5. 詳細内容

究極的な意味で「壊れないオプティクス」の実現は不可能であると考えられてきた。ところが最近では、ガス中にレーザーの干渉効果によって構造を持つエントロピー波を励起

し、この構造をオプティクスとして作用させる「ガスオプティクス」によって、壊れないオプティクスが実現されようとしている。この分野において先駆的な成果を挙げている電気通信大学の道根氏に、最新の研究内容について招待講演をいただいた。特に、レーザー核融合においては、核融合燃料にレーザーを入射するための最終オプティクスが、燃料デブリによって損傷するという課題があり、応用が期待される。また、EUV露光装置などへの応用も考えられ、世界の産業構造を大きく変革する可能性を秘めている。

## 第7回委員会

1. 日時 2025年2月19日

2. 場所 ハイブリッド（大阪大学レーザー科学研究所）

3. 内容

植田 憲一氏招待講演「産業用高出力レーザーの根本問題 多段増幅 or 再生増幅システム？」

4. 参加人数 30名

5. 詳細内容

高出力レーザーの更なる高性能化に最重要となる手法を再生増幅システムととらえ、カギとなる技術としてプラズマポッケルスセルの世界的最新動向について紹介していただいた。核融合点火を達成した米国立点火施設の世界最大のレーザーシステムも4パスの再生増幅システムを採用しており、光スイッチとして大口径プラズマポッケルスセルが稼働している。最近の中国の技術発展の速度が速く、情報が限られる中、核融合用大型レーザーに関する開発状況と、密閉型プラズマポッケルスセルの開発状況を紹介していただいた。特に密閉型プラズマポッケルスセルは数10万回の繰返し試験に耐え、産業応用も視野に入れた開発が行われているとのことであった。

（主査 余語 覚文）