

IFEフォーラム

レーザー核融合技術振興会

2026.5.30

No. 115

FORUM
FLASH



第34回 IFEフォーラム委員会 会場風景

2026年3月17日 第34回 IFEフォーラム委員会 グラングリーン大阪にて開催

IFE
FORUM
IFEフォーラム

Fusion Power Associates: 46th Annual Meeting and Symposium

大阪大学レーザー科学研究所 千徳 靖彦

Fusion Power Associate (FPA) 主催の第46回核融合研究年会シンポジウム“Fusion Power: Status and the Next Ten Years”「核融合エネルギー：現状と今後10年の展望」が、2025年12月9日から2日間、米国ワシントンDCのカリフォルニア大学サンディエゴ校ワシントンセンターで開催された。

本会議は、米国エネルギー省が支援している核融合研究に参加している研究者の会合で、今年で46回目となる。今回から議長がMike Campbell氏、運営責任者はFarhat Beg教授(UCSD)の体制で行われた。FPAには国立研究所・大学・スタートアップ企業に所属する研究者が参加しており、米国だけでなく、カナダ、韓国(KIFE)、QST那珂研、阪大レーザー研、ITER、UKなど国際的視点に立ったプログラムが組まれていた。

会議ではこれまで核融合研究への貢献やリーダーシップなどに功績のあった研究者の授賞セレモニーを皮切りに、セッションでカテゴライズされた50件ほどの講演(1件15分)があった。

セッションは、

- 1) 米国政府核融合戦略(DOE, ARPA-Fusion, NNSA)

- 2) 米国連邦政府支援による磁気核融合の展望
- 3) 国際研究機関の研究展望
- 4) 産業界(スタートアップ)の10年展望
- 5) STAR-Hubsプロジェクトの最新情報
- 6) フュージョン産業協会(FIA)の活動
- 7) 産業界の2年展望
- 8) リサーチハイライト
- 9) 連邦議会議員とのセッション
- 10) フュージョン技術アップデートの10セッションである。

この他に、大学とフュージョン擁護団体の役割、核融合エネルギー学会は必要か?に関する2つのパネルセッションがあった。フュージョンに関して政府機関、アカデミック、産業、コミュニティーなど幅広い視点での情報共有と議論があった。

今回は、特に今後10年を考えるとというのが会議の目的であるので、研究戦略以外に、フュージョンコミュニティをどう広げていくかについての議論が活発に行われていた。

IFE関連の研究について報告する。米国の実質的なIFE研究・開発はDOEが支援するSTAR-Hubsプ



会場となった
UCSDワシントンセンター



会議会場の様子

プロジェクトであり、3つのハブのリーダー（ローレンスリバモア国立研究所Tammy Ma、ロチェスター大学LLE Dustin Froula、コロラド大学Carmen Menoni）からプロジェクト進捗報告があった。Tammy Maからは国立点火施設(NIF)の今年4月の実験で、2MJで核融合利得4となる8MJのエネルギーが得られたとの報告があった。また、高繰り返しレーザーの開発とサプライチェーンを構築するために民間企業研究者によるHEC-DPPSLワークショップを開催したとのこと。ロチェスターのDustinからは、レーザー光のバンド幅を1%にできれば、直接照射爆縮で問題となる流体不安定性やビーム間エネルギー輸送(CBET)の抑制ができるとの見通しが立ったと報告があった。コロラド大学Carmenは、KrFレーザーの開発やBlue Laser Fusionの高反射キャビティによるレーザー開発のプロジェクトが進行中との報告があった。

私は兒玉了祐所長の代理として、セッション8:リサーチハイライトで講演をした。米国のレーザーフュージョン戦略は、数十メガジュールの大型レーザーを開発し、核融合利得100、ギガジュール/ショットを目指している。それに対してレーザー研の戦略は、高効率な核融合方式によりメガジュール以下で核融合利得100の実現である。NIFの素晴らしい成果を除くと、海外の多くの講演がまだ確立していない技術を前提とし

た、実体のない話が多い印象を受けた。一方で、我々の発表は高効率レーザー核融合のデザイン、高繰り返しレーザー開発、次世代若手研究者の育成などが着実に進んでいることを示し、会場からはユニークな報告だとコメントを頂くことができた。

私の発表したセッション8の司会者は、前DOE核融合戦略室長のJim Van Dam氏だった。講演後の休憩時間の会話の中で、三間罔興先生が亡くなったことを伝えると、絶句ししばらく言葉が出なかった。Van Dam氏からは日米連携のJIFTワークショップを三間先生と始めた頃の話や様々な思い出を伺った。JIFTワークショップでの活動が私が米国へ転じるきっかけであったことを伝えると喜んでくれたが、表情はとても寂しそうだったのが印象に残った。

本会議は二日間とコンパクトであるが、核融合研究の主要トピックスを網羅しており、核融合研究の世界の状況、今後の展開や戦略などを漏れなく聞くことができる。日本からワシントンDCは物理的に遠く、時差も辛いですが、核融合研究の最新の情報を得ることができた。1泊4日の弾丸旅程であったので、米国のホリデーの雰囲気を楽しむ時間はなかったのは残念である。今回会議への参加を支援いただいたIFEフォーラムに感謝する。

第34回 フォーラム委員会

大阪大学レーザー科学研究所 山ノ井 航平

第34回フォーラム委員会が2026年3月17日にグラングリーン大阪で開催されました。はじめに樋口幹事長の開会宣言が行われ、続いて栗野座長から開会の挨拶がありました。挨拶の中で座長は、本フォーラムがレーザー核融合研究を国家プロジェクトにすることを目指し、精力的に活動している旨を述べられました。

また、米国国立点火施設(NIF)での「点火(燃焼)」達成という画期的成果を受け、世界的にエネルギー開発の機運が高まっている点に言及されました。国内においても、令和5年の「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」策定や令和7年の戦略改定を経て、大阪大学レーザー科学研究所が「フュージョン・エネルギー・イノベーション拠点」の一つに認定されています。これに伴い、令和6・7年度補正算(先進的核融合研究開発費補助金)を活用し、既存の大型レーザー装置のアップグレードや、次世代高繰り返しパワーレーザーの建設が計画されていることも紹介されました。最後に座長は、こうした急激な情勢変化を踏まえ、令和8年度の具体的な実行計画と「IFEフォーラム」のあるべき姿について、委員各位による活発な議論を要請されました。



委員会場の様子(グラングリーン大阪)

令和7年度レーザー核融合 技術振興会活動報告

最初の議題として、レーザー核融合技術振興会 宮本副幹事長より令和7年度の事業の活動内容の報告が資料に沿って調査研究活動、情報発信広報活動、IFEフォーラム委員会及び振興会の総会・幹事会の順に行われました。

調査研究活動として、さまざまなステークホルダーが関与するシンポジウム等の機会を設定して、拠点構築に向けた働きかけを各所に行ったことが報告されました。

国際交流・調査に関しては、令和7年の12月に米国のワシントンDCで開催されたFusion Power Associatesの第46回アニュアルミーティングへの調査派遣を行い、情報収集を行ったことが報告されました。

情報発信・広報活動に関しては、会員企業および関係者に向け、レーザー核融合ならびに高出力レーザーの技術に関する最新情報および周辺関連技術の国内外の情報を提供するために、会誌の発行、メール配信ならびにホームページへの掲載を行ったことが説明されました。

また、講演会の企画として、令和7年の11月にパシフィコ横浜の光科学フォーラムサミットにおいて「AI自体に不可欠なレーザーフュージョンエネルギー」という題目で開催し、6件の講演とパネルディスカッションが行わ



兒玉了祐所長(大阪大学レーザー科学研究所)

れたこと、レーザー学会学術講演会年次大会で特別シンポジウムを開催し、レーザーフュージョンエネルギー開発に関して内閣府や大学、企業から講演をいただいたことを例に、レーザー核融合および関連するレーザー技術の振興と普及、重要性をアピールしたことが報告されました。

会議協賛として、フランスで開催されたIFSA(第13回慣性核融合科学とその応用に関する国際会議)の若手奨励賞支援、第8回アジア・パシフィック物理学会プラズマ会議の若手博士・学生証表彰支援、第22回核融合炉材料国際会議(ICFRM-22)の若手賞支援、第29回高圧力科学と技術に関する国際会議(AIRAPT-29)における若手サマースクールの支援を行い、若手人材育成を支援したことが報告されました。

レーザー核融合研究に関する動向について

次に大阪大学レーザー科学研究所の兒玉所長より、「レーザー核融合研究に関する動向」について、資料に沿って説明が行われました。

レーザーフュージョンエネルギー早期実用化を目指したロードマップとして、シングルショットレーザーによって数年内に米国の100倍の効率実証を目指し、大型レーザーをアップグレードしていること、繰り返しレーザーによって発電現地実証と工学試験を行い、小型のレーザーフュージョンプラント実現への道筋について説明がありました。さらにこれら高出力・高繰り返しレーザーと学術・産学・国際連携ネットワークを

活用するレーザーフュージョンサイエンスハブというイノベーション拠点の構想が紹介された。米国で開発された大型レーザーの制御AI技術の導入、ルーマニアのELIの光学素子センターの着工、6つの海外連携オフィスを活用した若手人材育成などの事例を紹介し、拠点ネットワークを国際的に展開することで、様々な資源の獲得を目指すことが述べられた。また、これまでに培ったレーザー技術による宇宙デブリの除去技術の開発など、フュージョンエネルギー以外への波及効果・応用展開も示されました。

令和8年度活動方針

田中座長代理より、令和8年度の活動方針が説明されました。IFEフォーラムの3つの活動指針、

- I) 国内の研究連携を促進し、次世代パワーレーザーの研究開発を推進する。また、超スマート社会を支えるデータセンター等の電力需要への対応、およびカーボンニュートラル(CN)及びエネルギー安定供給の実現に資するフュージョンエネルギーの早期実用化を目指し、パワーレーザーの開発とその応用、並びに高エネルギー密度科学に関する国家的研究開発拠点の形成を推進すること。
- II) 当該研究開発拠点を軸として、海外の大型プロジェクトに対して競争力と相補的な国際連携を推進すること。
- III) 長期的視点に立ち、レーザーフュージョンエネルギーの実現および新産業の創成を見据え、産官学の各分野で活躍するパワーレーザー科学・技術分野の若手人材育成を強化すること。に基づき、活動方針が議論されました。

議論の結果、1.国家的研究開発拠点の形成支援：パワーレーザーおよび高エネルギー密度科学に関する拠点形成を支援するとともに、IFEフォーラムの活動基盤を一層強化・発展させる。そのため、産業界からなるレーザー核融合技術振興会の体制強化を図り、新規企業の参画を促進することで、技術開発および社会実装を加速する。2.国際連携の具体化：レーザーフュージョンエネルギー開発に関する検討を深化さ

せるとともに、海外プロジェクトとの具体的な連携・協力体制の構築を支援する。3.研究コミュニティの拡大と強化：国際会議やシンポジウムの開催支援を通じ、産官学のネットワークを広げるとともに、研究基盤の裾野を拡大する。4.戦略的な情報発信：国内外の最新動向を調査・分析し、産官学のステークホルダーに対する情報共有および社会への啓発活動を推進する。5.次世代人材の育成：若手研究者・技術者が意欲を持って挑戦できる環境を整備し、将来のレーザー科学・産業を担う人材育成を支援する。という5つの活動方針が承認されました。

意見交換

報告を踏まえて、意見交換が行われました。科学的成果に加え、世界的な民間投資の拡大やフュージョン関連施設の進展といった近年の目紛しい状況変化に対応すべく、IFEフォーラムもより、産業業界として強化する必要があり、新規企業の参画を促すなど、レーザーフュージョンエネルギー産業推進としての役割を加速する必要があるとの意見があり、今後のIFEフォーラムのあり方についての議論が行われ、活発な議論のうちに閉会となりました。



大阪大学レーザー科学研究所 山ノ井 航平

2026年3月17日に標記講演会がコンgresクエア グラングリーン大阪で実施された。講演は下記の2件で、高速点火方式のレーザーフュージョン実用化のために必要なレーザー開発の現状と高効率化への鍵となる理論解説、レーザー方式によるフュージョンエネルギーの早期実現を目指すスタートアップ企業の取り組みについてそれぞれも話題提供をいただき、理論から昨今の核融合エネルギー企業の動向に至るまで、活発な議論と質疑応答が行われた。

講演内容

1 高効率レーザー核融合炉のデザインとその鍵となる最新の理論について

大阪大学レーザー科学研究所・教授
千徳 靖彦氏

2022年12月6日、米国の国立点火施設(NIF)は、レ

ーザー核融合実験において画期的な成果を達成した。投入された2メガジュールのレーザーエネルギーに対し、その1.5倍に相当する3メガジュールの核融合エネルギーを生成することに成功したのである。

この数値は「核融合利得(Q値)」が1を超えたことを意味し、実用化に向けた大きな一歩となった。NIFが採用する「中心点火方式」は、192本のレーザーを金製円筒(ホーラム)の内壁に照射し、発生したX線によって燃料ペレットを爆縮させる手法である。NIFの運転は2012年ごろに開始され、建設コストは60億ドル超(当時のレートでおおよそ6000億円以上)の世界最大のレーザー施設であり、核融合研究を牽引している。米国エネルギー省(DOE)はこの成果を礎に、将来のレーザー核融合炉の実現を見据えた多角的な政策を展



開している。具体的には、スタートアップ企業へのシーズマネー供給やサプライチェーンの構築支援を含む、複数の大型プロジェクトを並行して推進している。米国が構想する将来のデザインは10メガジュール以上のレーザーシステムによる中心点火方式による核融合利得100以上のギガワットのシステムである。

一方、大阪大学レーザー科学研究所ではNIFとは異なる「高速点火方式」の研究に注力している。本方式は、NIFの採用する中心点火方式と比較して、理論上100倍高い効率で核融合燃焼を達成することが可能である。大阪大学が策定している将来炉のデザインは、数百キロジュール規模のコンパクトなレーザーシステムによる100メガワット級の発電を目指している。これは技術的・経済的側面の両面において、より現実的かつ持続可能な設計といえる。現在は、高効率な高速点火方式の実証に向けた実験デザインに基づき、大型レーザー装置の改修を進めている。改修完了後には、原理実証実験に着手する計画である。本実験においては、「非平衡状態の核融合燃焼物理」の解明が極めて重要な学術テーマとなる。この高度な物理事象の解明を通じて、次世代を担う若手研究者の育成を並行して進め、日本の核融合技術の基盤強化を図っていく。

2 商用核融合を可能にする OECLレーザー技術

— 高出力・高繰り返し・高効率化の実現 —

Vice President of Operations / Head of Japan Business, BLUE LASER FUSION, Inc.

飯塚 清太氏

Blue Laser Fusion, Inc. (BLF) は、2014年ノーベル物理学賞受賞者である中村修二博士らにより設立されたレーザー核融合エネルギー企業である。BLFは、増大する電力需要に応えるカーボンフ



講演会場の様子

リー電源として、ギガワット級レーザー核融合発電の商用化を目指している。BLFの商用化戦略において鍵となる技術がファブリ・ペロー型光蓄積共振器(Optical Enhancement Cavity: OEC)である。本技術は、Coherent Beam Combination (CBC)により生成された高強度シードパルスを共振器内で時間的に重畳させることで、従来のレーザー出力限界を打破するものである。これにより、商用炉に不可欠な「高効率」かつ「高繰り返し動作」の両立を可能にする。大阪大学レーザー科学研究所に設置された15メートル級OEC試験システムでは、高反射ミラーとPound-Drever-Hall法による周波数ロックを用い、20,000倍を超える増幅を達成した。さらに米国では約100,000倍を超える倍率を実証しており、OEC技術の実用化に向けて日米並行の強力な開発体制が構築されている。さらに、OECレーザー用の先進的な光学素子の開発も進められており、ハードウェア面での最適化も加速している。BLFは、これらの実証成果に基づき、2030年代に1ギガワット級のフュージョンパイロットプラントを実現することを目標としている。これは、公的研究機関による基礎研究と、スタートアップによる独創的な技術開発が相乗効果を発揮し、核融合エネルギーの商用化が現実的な時間軸に入ったことを示唆している。

編集後記

毎回、編集後記で「何を書こうか」と頭を悩ませつつ、気づけば締切ぎりぎりにキーボードを叩いています。

今回の特別講演ではレーザーフュージョンの現状と課題を学術と産業界からの2件の講演があり、炉の建設に向けて着実に進んでいる開発動向が説明されつつ、一方で科学として未開の部分があることも実感しました。

かつて核融合は「常に30年先の技術」と揶揄されることもありました。しかし、近年のレーザー技術の精密化と、AIを用いた爆縮シミュレーションの進化は、その時計の針を確実に、そして急激に進めています。科学と工学の双方からアプローチでフュージョン開発が実現することを期待します。

編集委員 樋口 誠一(関西電力)、重森 啓介(大阪大学)、
田中 和夫(大阪大学)、岩本 晃史(大阪大学)、
山ノ井 航平(大阪大学)

連絡先

公益財団法人 レーザー技術総合研究所
IFEフォーラム/レーザー核融合技術振興会事務局

〒550-0004 大阪市西区靱本町 1-8-4
大阪科学技術センタービル4F
TEL (06) 6443-6311
FAX (06) 6443-6313

URL:<https://www.ilt.or.jp/ife-forum/>