

AAPPS-DPP2020 as e-conference, 26-31, October 2020

Opening Session 9:00-10:30 Oct. 26

Please "rename" **your screen name** as follows

For Opening Session Speakers:

*Title Name

- *Chair SiWoo Yoon
- *IOC Chair Won Namkung
- *AAPPS President Jun-ichi Yokoyama
- *AAPPS DPP-Chair Mitsuru Kikuchi
- *U30 SC Kunioki Mima
- *U40 SC Dominique Frank Escande
- *PIP Rajdeep Singh Rawat
- *SCP Tomo-hiko Watanabe
- *SCP Rajaraman Ganesh

Please do not forget asterisk in the beginning.

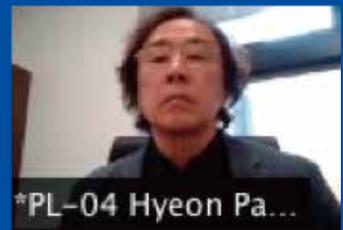
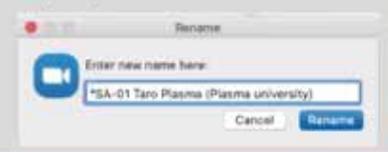
1. Select participants at the bottom



2. Go to "More" → "Rename"



3. Input your new name



2020年10月26日 第4回 AAPPS-DPP会議のリモートによる開会式の様子

IFEフォーラム パワーレーザーと 高エネルギー密度科学技術に関する 有識者会議 第1回 専門委員会

大阪大学 三間 圀興

上記専門委員会が、コロナ禍のなか、大阪大学レーザー科学研究所における対面会議とオンライン会議を併用し、2020年8月11日(火曜日)、委員全員の参加を得て開催されました。近藤駿介委員長他5名は対面会議に、他9名はオンライン参加でした。会議は写真にあるように、近藤委員長出席の対面会議でのスクリーン表示とそのオンライン配信で進められました。

会議では、IFEフォーラムの活動の一環で支援した日本学術会議、第3部総合工学委員会、エネルギーと科学技術に関する分科会の「パワーレーザーと高エネルギー密度科学」小委員会が取りまとめた提言「パワーレーザー技術と高エネルギー密度科学の量子的飛躍と産業創成」と、レーザー核融合戦略会議の提案を実現するためのアクションプランが検討されました。特に、次期レーザー核融合実験を含めた多目的大型レーザー装置「J-EPoCH」を実現する方策が議論されました。

アクションプランの議論に先立ち、最近の研究開発動向(兒玉委員)、レーザー核融合戦略会議の活動概要(森委員)、日本学術会議提言:「パワーレーザー技術と高エネルギー密度科学の量子的飛躍と産業創成」の趣旨(近藤委員長、三間委員)につき、3件の報告がありました。

最近の研究開発動向では、「イノベーションを集約し、新たな学術とイノベーションを生み出す新しい大型パワーレーザー施設実現へ向けて」と題して、「日米政府間の科学技術協力事業」、「日本学術会議提言」「最近の海外の動向」「日本の技術と産業力を生かした世界一の大型レーザー施設:J-EPoCH」「世界に先駆けた新しい極限量子の世界の開拓」「レーザー核融合将来計画」等が報告されました。

森委員からは、レーザー核融合戦略会議の活動概要として、「国内における中長期的なレーザー核融合研究戦略の検討」、「従来のシングルショットハイパワーレーザーで得られた知見と国外のシングルショットレー



会議室風景(近藤委員長(左)、加藤、森委員(右))(於:大阪大学レーザー科学研究所)

ザー拠点との連携を活性化することにより、炉の実現に不可欠な繰り返しハイパワーレーザーを基軸に据えたレーザー核融合研究開発の推進方策、「炉システム技術の現状の評価シート、研究開発ロードマップ案と、開発技術のレビュー」、「メガワット級レーザーによる未臨界核融合炉基本設計チームの設立計画」について報告がありました。

日本学術会議の提言については「これまで高エネルギー密度科学とパワーレーザー技術に関する研究開発を先導してきた大学と国立研究機関は、組織改編で世界最高レベルの繰り返し・高出力の大型パワーレーザー施設を高エネルギー密度科学推進の中核拠点として世界に先駆けて設置すべき」としていることが説明されました。提言で言う大型パワーレーザーのイメージは下図に示すものです。

上記の報告に関連して、委員全員より数々の有意義なコメントをいただき、質疑応答がありました。

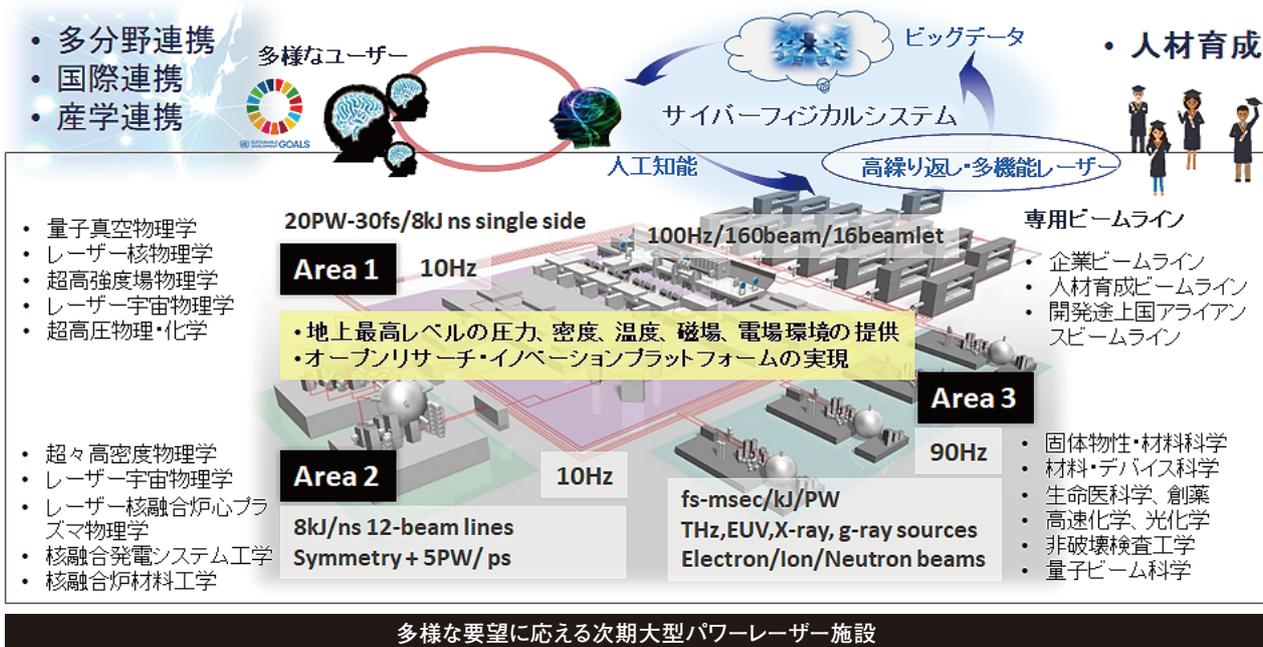
- 大型レーザーについては、ユーザー企業にとっての魅力の提示が課題。放射光や加速器と異なり、レーザー核融合研究に合わせてX線、粒子線、中性子線を同時に利用できることを強調する。
- NIFとの国際連携が可能であり、燃焼プラズマ研究を検討する。
- 企業はオブザーバー参加だが、意見交換をスタートする。
- Fusion2030は、6月より双方向拠点、NIFS、大学、QSTの取組、9月にはレーザーの取組を取り上げ、核融合ネットワークを議論する。
- 核融合科学技術委員会における原型炉Task Force (TF)での炉工学への提案や、トカマクと共通の技術課題の共同研究開発が可能ではないか。レーザーそのものや点火についてはTFではなく核融合科学技術委員会で報告する。(2020年9月30日にヒアリング)
- 発電実証として、ごく小規模でも核融合中性子を熱源として発電を行いたい。

レーザー核融合戦略会議について

- ドイツでは、M. Roth教授(ダルムシュタット工科大学)が科学リーダーで資産家の出資によるベンチャー企業Marvel Fusion社が立ち上がった。

学術会議の提言について

- 日本学術会議総合工学委員会エネルギーと科学技術に関する分科会の中に作った小委員会でもとめた報告書が、学術会議の提言として2020年6月16日に



公表された。学術会議幹事会での審査では、サポーターの総意としての報告であること、産業界からも協力いただくという姿勢の内容で大方の賛同を得た。学術会議の広い分野の方々の共感を得ると言う観点から、次の日本の時代を支える国際競争力のある産業創成を目指す、それには高エネルギー密度科学の推進が重要な役割を果たせるという問題意識を持ち、この取組みは産業と連携して実現するというスタンスである。

- 小委員会にはIFEフォーラム有識者会議専門委員会のメンバーが加わっており、学術会議と内容を共有してもらえるのではないかと。提言のポイントは、世界と比べて日本には中核拠点が欠落しており、それが研究開発や人材育成において今後の問題となる、という認識である。どういう組織に向かって提言するかというコメントに対して「大学と国立研究機関が産業界と連携して世界最高レベルの繰り返し・高出力レーザーを高エネルギー密度科学の中核拠点として世界に先駆けて設置」、「機械学習も活用」、「大型パワーレーザー技術と光エネルギー密度科学の量子的飛躍を実現」と答えた。また、「価値創造・人材育成を行う切磋琢磨・共創の道場とする」など、産業界とも連携した人材養成の道場が出来ることを期待とした。
- メインの目的は高エネルギー密度科学の量子的飛躍。産業界とロングスパンの問題意識で議論する場をいかに設けるかがこれからの課題である。
以上の報告と質疑応答に基づき、今後の大型パワーレーザーを中心とする中核研究拠点の実現に向けたアクションプランが議論された結果、以下の活動の必要性が合意されました。

広報活動の必要性

- マスコミに繰り返し説明する努力が必要。
- 産業界の理解を得て活動することが重要。装置建設に関わる企業、ユーザーになる企業、投資的企業など、どういう層に応援していただくためにどういう形で理解を得てゆくか。提言は企業の人に解りやすい言葉で説明する。
- 理工系人材を持ち、大学・研究機関と一般企業の間

を繋ぐ能力がある広告会社を使ってはどうか。その場合、プロジェクトの目標を明確にすることが最も重要。

- 国が予算を出すには強力な応援団が必要。外国はやっているのに日本はやらなくていいのか、などの点も重要。レーザーを作る側、使う側などいろいろな立場の応援団を探す際に、高エネルギー密度科学の中身を明確にし、高エネルギー密度科学一本ではなくパワーレーザーとしての産業面から見た価値を示す。

レーザー核融合のアピール

- レーザー核融合のブレイクイブンのニュースがしばんのアピールとなる。NIFにおける以前の点火キャンペーンでは点火に至らなかった。その時は英仏以外の外国人は燃焼実験には入れなかったが、今は学術研究と位置づけられて日本人も入ることが出来る。それはポジティブな方向の結果である。

パワーレーザー産業とレーザー応用について

- 産業界にとって、レーザーの開発がレーザーの台数が多いだけでは魅力は無く、MWの出力だと新しい生産設備が必要になり、新しい産業の創成となることを示す必要がある。また、技術は使い続けなくては失われると言うことが理解されていない。今手にしている技術を発展させないと、その技術は日本から失われ、産業が衰退する。この二つのポイントがないと、メーカーの参加は難しいだろう。
- QSTはレーザー加速器とシンクロトロン加速器のハイブリッドで重粒子がん治療を進めており、それには高出力半導体レーザーが必要。それが半導体レーザー業界をエンカレッジする。
- 理研の、スペースデブリ計画にはハイパワー高繰り返しレーザーが必要。地球環境問題よりも宇宙環境問題でレーザーをアピールするよう、学術会議の提言に入れた。

最後に、本日の議論に基づき近藤委員長により、「いただいた示唆でアクションプランを作成し、ターゲットを決めてアクションを取る、中間報告的な段階で有識者会議を開催する」旨の総括がありました。

レーザー核融合戦略会議 活動報告

光産業創成大学院大学 森 芳孝

この度、IFEフォーラムの支援の下、設立されたレーザー核融合戦略会議の活動を完了しましたので報告します。

本戦略会議は、国内における中長期的なレーザー核融合の戦略を検討するために、2018年11月から2020年3月までの期限付きで設立されました。設立に際し、以下三点に留意しました。第1点：中長期的な戦略が可能なチーム形成すること、第2点：レーザー核融合炉の将来像を見極めること、第3点：これから実行できる項目を見定めることです。Team, Action, and Fun (TAF) というキャッチフレーズを掲げ、プラズマ核融合コミュニティの研究者、及び関連企業の研究者に参画いただき、委員、顧問、オブザーバーを含めた40名弱のチームで活動して参りました。

4つのワーキング（炉、ターゲット、レーザー、炉心）を縦糸に、3つの班（TRL、リソース、アウトリーチ）を横糸に見立て、レーザー核融合炉の実現にむけて、最新のレーザー核融合炉設計LIFTの仕様を確認し、今できることを整理整頓する作業を進めました。有限の期限内に一定の成果を得るため、合宿（浜松合宿：2019年9月）（場所：光産業創成大学院大学、浜松館山寺）を企画し、活動の中核に据えました。浜松合宿により、レーザー核融合炉実現を中長期的に検討できる人的ネットワークのコアが形成できたことは、今後の財産になると自負しております。

浜松合宿の議論を経て、3つの成果物：炉システム評価シート、研究開発ロードマップ案、技術ビューを纏めました。炉システム評価シートとは、レーザー核融合実験炉（LIFT）の設計仕様を確認し、開発項目を書き出し、各要素技術の現状と課題を網羅的に俯瞰するために整備されたものです。課題から開発目標を定め、次の

ステップへ進むために活用されます。研究開発ロードマップ案とは、従来のシングルショットレーザーを基軸としたロードマップに、高繰り返し高出力レーザーシステムによる炉工学研究を反映させたものです。現状から実験炉LIFT-Phase I 棟建設に向けた計画を示しており、4つのレーザー装置、3つの炉工学装置、そして、それらを活用した9つの基礎研究/研究開発プロジェクトから構成されます。技術ビューとは、要素技術において必要な研究開発項目の抽出と俯瞰のために整備したものです。従来のシングルショットレーザーによる炉心プラズマ研究と高繰り返しレーザーによる炉工学研究の不連続性に着目し、指標軸を高繰り返し高出力レーザー装置の性能としました。以上3つの成果物を纏めるに際し、各ワーキンググループのリーダーの働きとともに、TRL班の集約作業が要であったことを明記しておきます。

上記3つの成果物を纏める過程で収斂された今後の戦略を以下に示します。

「従来のシングルショットハイパワーレーザーで得られた知見と国外のシングルショットレーザー拠点との連携を活かしつつ、国内では炉の実現に不可欠な繰り返しハイパワーレーザーを基軸に据え、レーザー核融合研究開発を推進する」

高繰り返しハイパワーレーザーの候補として、パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムJ-EPoCH計画の活用を想定しています。J-EPoCH計画は、多目的レーザー施設として計画されています。その実現には、レーザー核融合炉を目指したプラズマ核融合コミュニティ内における議論に加えて、高圧物性、超高強度場科学等の学術分野、更に産業界との連携が欠かせません。連携のためのコミュニケーションを続けてい



く所存です。

本戦略会議の活動は、研究提案の申請に活かされました。今後の中長期的な方針が整理できつつあるのだから、レーザー核融合炉の実現にむけて、自分たちで獲得可能なリソースで前進しようという意気込みで、2020年3月に科研費学術変革領域Bへの研究申請を行いました。残念ながら採択は叶いませんでしたが、オールジャパン体制で、高繰り返し高出力レーザーを基軸にすえた研究申請案を立案できたことは大変有益でした。

本戦略会議のフィナーレを飾るべく、2020年9月24日に、活動報告会を開催しました。新型コロナ禍のためweb会議での開催となりましたが、従来のオンサイト形式の報告会よりも参加しやすいメリットがあったようです。学会及び関連団体を通じて、産業界も含めて広く参加を募ったところ、24社からの事前登録があり、当日の聴講者は90名を超えました。報告会では、パネル討論



レーザー核融合戦略会議浜松合宿の様子

会を開催し、事前によせられた質問(レーザー核融合の国際情勢、開発ロードマップ案における基礎研究と開発研究のつながり、重水素燃料

の消費見込み、レーザー媒質冷却技術の方向性)に関する議論をおこないました。更に、話題提供として、IHIエアロスペース様より、レーザー核融合の宇宙利用の紹介があり、人類の活動領域の拡大と核融合エネルギーのポテンシャルについて再認識する機会となりました。

今後は、戦略会議の活動を踏まえ、平均出力メガワット級レーザーによる核融合炉基本設計チームを設立する予定です。チーム設立に際し、学術コミュニティとともに、将来のレーザー核融合炉実現にむけて欠かせない産業界へも参加をお声がけしていく所存です。まずは、9月24日の報告会后に実施したアンケート結果を踏まえ、希望企業さんを対象とした個別説明会を開催し、チーム設立に反映させていきます。

最後に、戦略会議の活動に際し、レーザー核融合戦略会議委員とオブザーバーの皆様、支援いただいたIFEフォーラム、更に浜松合宿で対応いただきました光産業創成大学の関係者、浜松ホトニクス株式会社中央研究所産業開発研究センターの関係者に謝意を表します。

2020年 第4回 アジア太平洋物理学会プラズマ物理分科会と U30 若手研究者賞授賞式

AAPPS-DPP2020 and U30 young scientist and student award presentation

大阪大学 三間 罔興

表記プラズマ物理国際学会は、韓国の国立核融合研究所主催により、2020年10月26(月曜日)から10月31日(土曜日)まで、COVID-19のため、リモート 会議により

延900名超の登録者を得て開催されました。今回のリモート会議の成功は、九州大学電気工学科の全面的な支援によるところが大きい。AAPPS-DPPの第1回会議

は、2017年成都市(中国)において開催され、第2回は金沢市、第3回は合肥市(中国)で開催され、今回が第4回でした。我が国をはじめ中国、韓国、インド、オーストラリア、シンガポール、台湾、ネパール、フィリピン、タイ、ベトナム、アメリカ合衆国、ヨーロッパ、等約20か国から参加者があり、レーザープラズマをはじめ、核融合プラズマから、天体プラズマ、惑星科学、プロセスプラズマまで網羅する国際学会となりました。

開会式では、表紙写真のリストに沿って挨拶ならびに各種表彰式がありました。冒頭、今回の現地組織委員長 Won Namkung(浦項工科大学 名誉教授、Pohang Accelerator Laboratory主任アドバイザー:写真左端)からは、リモート会議になったことの経緯とオンライン開催のメリットを生かして本会議を有効に活用することを期待するメッセージがあり、開会が宣言されました。続いて、来賓としてAAPPS会長 横山順一(東京大学理学系研究科ビッグバン宇宙研究センター教授:写真左から2番目)より挨拶がありました。さらに、菊池満(AAPPS-DPP財団理事長:写真右から2番目)より、発足から今回までのプラズマ分科会開催の経緯を含め挨拶がありました。

挨拶に続き、オンラインでのU30 scientist and student award, U40 young scientist award, Chandrasekhar prize, Innovation prizeの表彰式がありました。今年度の受賞者はU30 award 7名、U40 award 6名、Innovation Prizeは白谷正治(九州大学 システム情報科学研究院 教授)、Chandrasekhar prize は韓国の磁場閉じ込め核融合プラズマ診断のリーダーである Hyeon K.Park (韓国国立科学技術大学 教授:写真右端)でした。

今回、IFEフォーラムが支援しているU30若手賞には21名の応募があり、以下の7名の審査委員により採点し、その得点の高い候補者から受賞者が選ばれました。選考過程ではレーザープラズマ分野に高得点の候補者が偏ったため、分野間のバランスを7名の審査委員がメールで審議し調整を行いました。また、ジェンダーも考慮すべきとの意見も出されましたが、今年は高得点の候補者に女性研究者が2名含まれていたため特別の調整はしませんでした。審査委員には、Prof. Michel Keonig(高エネルギー密度プラズマ、フランス)、Prof. Ding Li(プラズマ基礎物理、中国)、Prof. Hiroshi Yamada (磁場閉じ

込め核融合、東京大学教授)、Prof. Hantao Ji(天体プラズマ、米国)、Prof. Jungpyo Lee (スペースプラズマ、韓国)、Prof. Kare Avinash(プラズマ応用、インド)に協力をいただき、三間が委員長を務めました。

今年度は以下に示す7名の若手研究者が受賞者となりました。いずれも、NatureやPhysical Review Letters、Nuclear Fusion, Physics of Plasmasなどの超一流の論文の第1著者で、今後の活躍が期待される新進気鋭の若手研究者が選ばれました。昨年と同様、IFE フォーラム後援の賞状、盾と賞金300ドルが授与されましたが、リモートでの授与式であったためスクリーン上に表示し読み上げられました。また、各受賞者より受賞の喜びを述べてもらいました。いずれの受賞者も力強く抱負を述べ、今後の活躍を期待させるものでした。

受賞したU30若手研究者の紹介と専門分野

Dr.Prasun Dhang	Astro-Physics
Dr.Zheng Gong	Ultra-Intense Laser Plasma
Dr.Tingyu Gou	Solar Plasma
Dr.Po-Cheng Lin	Dust Plasma
Dr.Guoliang Xiao	Tokamak Plasma
Dr.Yuxue Zhang	Atto second Physics
Dr.Xingiong Zhu	Laser Acceleration

開会式に引き続きキーノート講演があり、中国China Academy of Science(CAS)アカデミシヤンのJie Zhang教授より、中国のレーザー核融合大型研究計画が紹介されました。CASのプロジェクトとして2030年までに直接照射レーザー核融合で核融合点火・燃焼をめざす計画です。段階的に計画を進める予定であり、最初のマイルストーンを2022年末に設定し、段階的に施設を拡張し、ダブルコーン爆縮と短パルスレーザー加熱の原理実証から、点火・燃焼を目指す予定です。成功が期待されます。

10月31日(土曜日)夕刻の閉会式で、来年のAAPPS-DPP2021が九州大学内の施設で開催されることが九州大学の白谷教授より報告があり、盛会の内に閉会しました。

編集後記

今年は春以降、新型コロナウイルス感染拡大の影響で世の中の動きが一変してしまい、人々の暮らしも経済活動も甚大な影響を受けています。いったん治まるかに見えましたが、すぐに第2波、第3波と、先の見通せない状況になってきました。IFEフォーラム/レーザー核融合技術振興会の活動にも多大な影響があり、3月に予定されていた令和元年度IFEフォーラム委員会、7～8月に予定されていた令和2年度レーザー核融合技術振興会総会は、いずれも対面会議が実施できず、書面決議となりました。それぞれに合わせて企画されていた講演会も残念ながらやむなく中止といたしました。また、会誌発行も大幅に遅れてしまいました。関係各方面にはご迷惑をおかけし、お詫び申し上げます。

しかし、その状況下でありながら、本号記事にありますように8月には有識者会議専門委員会をハイブリッド形式で実施することが出来ました。ウイズコロナにおけるフォーラム/振興会活動は実施方法などを検討しながら進めてまいります。

皆様におかれましては、感染防止に努められ、安全にお過ごしされますようお願い申し上げます。

※今号からForum Flashは紙面を一新し、カラー印刷となりました。

編集委員 小路 泰弘(関西電力)、白神 宏之(大阪大学)
重森 啓介(大阪大学)、山本 和久(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:<http://www.ilt.or.jp/forum/index.html>