

# HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 91  
2024.7

## 研究拠点の動き

- 2024年7月1-2日 第8回燃料とエネルギーに関する国際シンポジウム (ISFE2024) を主催
- 2024年7月6日 第3回ひがしひろしましエネ・エコセミナー「ゼロカーボンへの大学の挑戦」を共催
- 2024年7月22日 第1回エネルギー貯蔵セミナーを主催
- 2024年7月25日 第93回拠点運営拡大会議を開催
- 2024年7月27日 こどもエネルギー体験学習広場2024を共催
- 2024年7月31日 第115回広島大学バイオマスイブニングセミナーを共催

## ISFE2024をハイブリッド型式で開催しました

7月1日、2日の2日間にわたり、東広島市芸術文化ホール「くらら」にてISFE実行委員会、広島大学エネルギー超高度利用研究拠点HU-ACE主催の第8回国際燃料・エネルギーシンポジウム (8th International Symposium on Fuels and Energy: ISFE2024)を開催しました。Zoomを利用したハイブリッド方式とし、オンラインの発表者・参加者と会場をつなぎ、活発な議論がなされました。基調講演6件、招待講演3件、口頭発表18件、ポスター発表26件に対し、8か国73名のご参加をいただきました。2日目の午後には、カーボンニュートラル時代のエネルギーとモビリティについての基調講演と総合討論のセッションを設け、持続可能なエネルギー利用のシナリオに関する議論や情報交換等を進めました。ご参加いただいた皆様および準備や運営にご協力いただいた皆様に厚く御礼申し上げます。



## 関連の内外イベント

次回の第9回燃料とエネルギーに関する国際シンポジウム (ISFE2025) は、2025年6月30日(月)～7月1日(火)の日程で開催します。詳細は追ってお知らせします。

2050年に向けたエネルギー利用技術の開発ロードマップ及び統合シナリオを“広島シナリオ”として構築しました。是非皆様のご意見をお聞かせください。

<https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2022/10/220921-brochure.pdf>



[編集・発行]  
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

## 研究相談、共同研究など大歓迎です!

〒739-8511 広島県東広島市鏡山1-3-2  
広島大学 未来共創科学研究本部 研究戦略推進部門  
e-mail: hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp, tel:082-424-4613  
拠点ホームページ: <https://hu-ace.hiroshima-u.ac.jp/>

## 研究トピック紹介

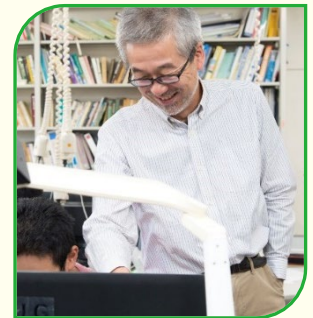
レーザー核融合の点火燃焼特性評価  
～ 核融合炉の早期実現に向けて～

城崎知至

広島大学大学院先進理工系科学研究科 機械工学プログラム 教授

研究分野: 慣性核融合・レーザー高エネルギー密度科学

研究キーワード: 高速点火レーザー核融合、点火燃焼、数値シミュレーション



## 研究概要

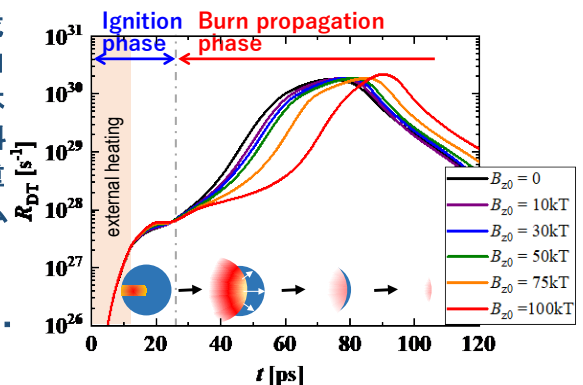
## 研究背景

核融合は究極のエネルギー源として1960年代から研究が始められ、すでに半世紀以上がたちました。近年はカーボンフリーのエネルギー源としての早期実現の期待が高まっています。このような状況の中で、2022年12月5日に米国リバモア国立研究所の国立点火施設(NIF)において、制御熱核融合で投入エネルギーを上回る核融合エネルギーが放出されるというブレークイブーンが世界で初めて実現されました。NIFではレーザー方式が採用されています。レーザー核融合では、数mmサイズの燃料球にMJ級レーザーを照射して爆縮することで、固体の数千倍の高密度状態を実現し、その超高密度燃料が慣性で留まっているごく短時間(10-10秒程度)内に爆発的核燃焼を実現し、核融合エネルギーを得ます。核融合点火は実現されたものの、核融合による発電炉を実現するためには、解決すべき多くの科学的・工学的課題が山積しています。その一方で、近年は核融合炉の早期実現を謳う民間の核融合スタートアップ企業が世界中で数多く起業しています。また、我が国も官民挙げてその実現を加速しようという状況にあります。

## 研究内容

レーザー核融合の点火・燃焼過程では、核反応生成粒子や放射によるエネルギー輸送、背景粒子による熱伝導、背景プラズマの流体運動が複雑に絡まる多階層複雑系の現象が、100  $\mu\text{m}$  & 100 psスケールの時空間領域で生じます。本研究グループでは、数値シミュレーションをベースとし、コードの開発・数値解析・理論解析・実験との比較により、物理機構の解明とその高効率化を目的とした研究を、国内外の研究者・機関と協力して進めています。

高速点火方式レーザー核融合では、あらかじめ超高密度に圧縮した核融合燃料に相対論的超高強度レーザーを照射し、その際生成する相対論的電子ビームにより圧縮燃料端の一部を点火温度(～1億度)まで極短時間に加熱し、核融合燃焼を実現する方式です。本グループではこの方式を対象とした研究を進めており、核融合燃料の中で最も点火・燃焼の実現性が高い、DT燃料(D:重水素、T:三重水素)燃料を対象とし、自発磁場や外部印加磁場による電子ビーム誘導法の解析[1,2]や、磁場が点火・燃焼に及ぼす影響評価[3]を行っています。また、点火・燃焼の実現はDT燃料に比べ格段に困難ではあるものの、反応で中性子を生成しない先進燃料[4]の点火・燃焼特性解析など、様々な側面から研究を推進しています。



## 参考文献

- [1] T. Johzaki et al., Phys. Plasmas **29**, 112707 (2022).
- [2] T. Johzaki et al., High Energy Density Phys. **36**, 200841 (2020).
- [3] N. Matsumura et al., Plasma Fusion Res. **18**, 2404061 (2023).
- [4] 城崎知至, プラズマ・核融合学会誌 **第98巻**, 81-85 (2022).