

HU-ACE NEWS LETTER

Advanced Core for Energetics, Hiroshima University

Vol. 95
2024.11

研究拠点の動き

- 2024年11月5日 瀬戸内CNセンター国際シンポジウムを協賛
- 2024年11月8日 第117回広島大学バイオマスイブニングセミナーを共催
(第143回拠点セミナー)
- 2024年11月9日 第6回ひがしひろしまエネエコセミナーを共催
「ゼロカーボンシティひがしひろしま」
- 2024年11月14日 第97回拠点運営会議を開催
- 2024年11月21日 第12回アジアバイオマス科学会議(ACBS2024) (in Bangkok, Thailand)
を共催

Jイノベ棟における地中熱ヒートポンプの稼働状況

2023年に竣工した広島大学東広島キャンパス内のJイノベ棟において、地中熱ヒートポンプの稼働状況のモニタリングを行っています。冬季に外気温が0℃程度のときにも、地中を通った後、ヒートポンプに流入する熱源水温度は概ね15℃を維持し、室内の暖房負荷が大きいときでも10℃以上となっており、このことがヒートポンプの高いエネルギー効率(COP)につながっています。図1より、学内で同時期に計測した同規模の旧型室外機タイプ(1997年製)と比較すると、COPは最大で約2倍に達し、地中熱そのものの良さと高性能なヒートポンプを組み合わせることで、高い省エネ効果が得られることが実証されました。現在は、熱源水循環用ポンプの流量制御の最適化を検討中で、さらなる省エネ性向上に向けて取り組んでいます。

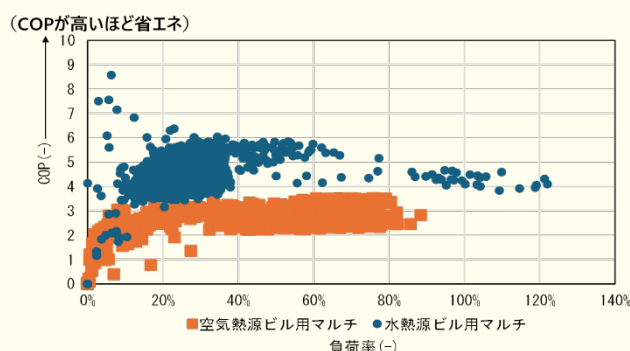


図1 地中熱ヒートポンプの実稼働COP(2023年度冬季)
(星・金田一他:令和6年度空気調和・衛生工学会大会
(佐賀)にて発表)

関連の内外イベント

<今後のセミナーのご紹介です>

- 12月4日(水)13:00-17:00 バイオマスシンポジウム「バイオマスによるカーボンニュートラル」(共催)
- 12月24日(火) 16:30-18:00 第16回広島大学バイオマスプレミアムイブニングセミナー(共催)
- 12月26日(木)16:20-17:50 第9回地中熱セミナー(主催)
- 1月11日(土)-12日(日) 第13回再生可能エネルギーならびにナノテクノロジー合同会議(JCREN2024)
(共催)

お問合せはこちらまで(hu-ace-info@ml.hiroshima-u.ac.jp)



[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

No. 58

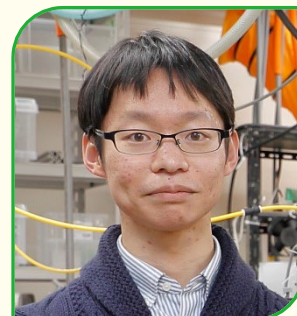
乱流と平均的非対称構造の非線形相互作用

山崎 広太郎

先進理工系科学研究科

研究分野：核融合

研究キーワード：磁場閉じ込め型核融合, 乱流, 非線形相互作用



研究概要

研究背景：核融合発電実現を妨げるプラズマ乱流

クリーンで安全なエネルギー源として、核融合反応を用いた発電方法(核融合発電)の開発が進められています。核融合反応が生じる高温のプラズマを強力な磁場を用いて閉じ込める方法を磁場閉込め方式と呼びます。現在、日欧米露中韓印の7極が磁場閉込め方式の核融合発電技術の確立を目指して国際熱核融合実験炉(ITER)の立ち上げを進めています。さらに近年では各国それぞれで核融合発電実証装置を製作する計画(中国 BEST, 英国 STEP等)や民間企業主導で核融合発電を実現する計画(米国 SPARC, 日本 FAST)が立ち上がっております。これらの計画の中には2030年代に実現することを目標として掲げるものもあり、核融合発電実現への期待が世界的に高まりつつあることが伺えます。

磁場閉込め方式のプラズマ中では、燃料になる粒子の閉じ込めが乱流輸送によって劣化したり閉じ込めを改善に寄与することがわかっています。乱流は密度や流れのゆらぎであり、プラズマ中にはさまざまな周波数や波長をもつゆらぎが生じています。それぞれのゆらぎが持つエネルギーが長い波長をもつゆらぎに集められると、閉じ込めていた熱エネルギーを外に排出したり、逆に外に捨てようとする流れを妨げるよう働いたりします。このゆらぎのエネルギーのやり取りを果たす作用が”非線形結合”と呼ばれています。非線形結合を解析してゆらぎ同士の相互作用を読み解くことでプラズマ中の乱流が生み出す現象を解明しようとする試みが多く行われてきました。

研究成果：プラズマ自体のひずみと乱流との非線形相互作用の発見

従来のプラズマ乱流の研究ではゆらぎ同士の非線形結合で生じる現象が注目されますが、本研究ではそれだけでは説明ができないゆらぎの変化の解明に取り組みました。九州大学が所有する直線磁化プラズマ装置PANTA(Plasma Assembly for Nonlinear Turbulence Analysis)では孤立波と呼ばれる非線形振動現象が観測されており、トモグラフィ計測を行うことで孤立波の形が時間的に変化していることが明らかになりました。変形の原因を明らかにするために解析を進めたところ、従来は考慮してこなかったプラズマ自体のひずみと孤立波との非線形結合で生じるゆらぎが孤立波を変形させる源であることが判明しました(図1)。この成果は、核融合プラズマに対する粒子供給や加熱の不均一さが閉じ込め性能に影響を与えうる可能性を示しています。

文献

1. T. Kobayashi, A. Fujisawa, Y. Nagashima, C. Moon, K. Yamasaki, et al., *Sci Rep* **14**, 12175 (2024).

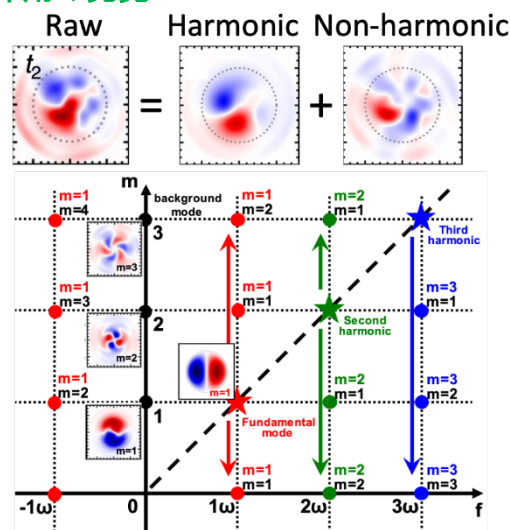


図1. 孤立波(Harmonic成分, 黒破線上)とプラズマのひずみで生じた揺動(Non-harmonic成分)の空間構造と周波数-波数空間分布