

Advanced Plasma Energy Research Section

K. Nagasaki, Professor
S. Kobayashi, Associate Professor

1. Introduction

The current subjects of this research section are to study the properties of high-temperature plasmas in order to control and improve the plasma energy confinement from the physical viewpoint of nuclear fusion research. The experimental and theoretical investigations for optimizing the helical-axis heliotron configuration are in progress under collaboration with other groups of international/national institutes and groups of other universities under the auspices of the Collaboration Program of the Lab. Complex Energy Processes, IAE, and the Collaborative Research Program of NIFS (National Institute for Fusion Science).

In this report, a remarkable result obtained in the Heliotron J experimental study in FY2023 is reported focusing on transport characteristics regarding fast ion induced magnetohydrodynamics (MHD) instabilities, especially in response of energetic particle (EP) driven MHD instability to modulated ECH in Heliotron J. Several techniques have been demonstrated to mitigate EP-driven MHD instabilities. Electron cyclotron heating and current drive (ECH/ECCD) represent potent methods for stabilizing these MHD instabilities. This study focuses on assessing the influence of ECH on suppressing EP-driven MHD modes in Heliotron J to reveal intricate interactions between ECH and EP-driven modes.

2. Response of energetic particle driven MHD instability to modulated ECH in Heliotron J¹

In our preliminary modulation trial, the NBI power

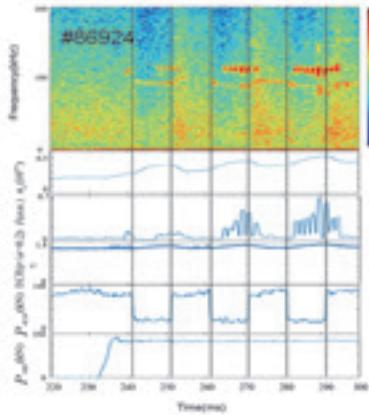


Fig. 1. Time evolution of EP-driven mode in Heliotron J.

was set at a modest level of 90 kW for co-injection, whereas the modulation amplitude of the 2nd-harmonic ECH scanned systematically. The modulation frequency is set at 50 Hz, with 10 ms duration for both the maximum and minimum power levels. The maximum power of the ECH modulation is 192 kW, while the minimum power varies from 158 kW to 113 kW. An EP-driven mode (EPM) is observed in the frequency range 95-103 kHz with some delay after the modulated ECH power reaches its minimum amplitude [1]. In subsequent trials, we raised the NBI power to roughly 100 kW for co-injection and 450 kW for counter-injection. In the case that the maximum power of the ECH modulation changed to 247 kW with its minimum power from 228 kW to 113 kW, an EPM of 100 kHz is also observed at the lower power level. Additional instability with $f=85$ is excited when the NBI power is increased (see Fig. 1). Figure 1 illustrates the temporal evolution of EPM observed in modulated ECH plasmas.

The electron cyclotron emission (ECE) data is depicted, serving as an indicator of the core electron temperature, given the optical thickness in the core region is approximately 2. A noticeable increase in the ECE signal accompanies the escalation of ECH power, contrasting with the decline in averaged electron density measured using a microwave interferometer. Additionally, the onset of the mode occurs with a delay of 6.0 ms following the reduction in ECH power. Subsequently, after a brief delay of 1.5 ms, the mode vanishes and is effectively suppressed upon the resumption of ECH power increase. Analysis based on hybrid EP-MHD simulations conducted by MEGA [2] and

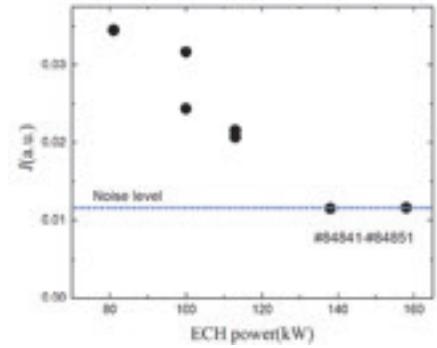


Fig. 2. Dependence of mode amplitude on ECH power.

the shear Alfvén continua derived from STELLGAP developed by D. Spong (2003), along with prior experimental findings in the same magnetic configuration, suggest the observed mode is identified as an EPM with $m/n=1/2$, where m and n represent the poloidal and toroidal mode numbers, respectively.

The amplitude of the observed mode exhibits a clear correlation with the ECH injection power. As the ECH power is increased, the suppression of the mode becomes evident, as depicted in the experiment. When the minimum ECH power level is set at 100 kW, the mode is clear. It is noteworthy that once the ECH power surpasses the threshold one, the mode experiences effective suppression as shown in Fig. 2[1].

The threshold range lies within 110 to 138 kW. These findings underscore the pivotal significance of ECH power in regulating and alleviating the identified mode. Defining this range for mode suppression offers valuable perspectives for enhancing the operational efficiency of the Heliotron J device and addressing the MHD instabilities induced by energetic particles.

A delay of the mode appearance is noted in the response of mode amplitude to the modulation of ECH. This trend is depicted in Fig. 3, showcasing the progression of mode intensity $\langle I \rangle$ against the product of line-averaged electron density $\langle n_e \rangle$ and ECE intensity, reflecting core plasma pressure. At high amplitudes of ECH modulation, the mode intensity remains low. Nevertheless, upon reduction of ECH power, the mode strength swiftly escalates, as highlighted by the red circle in Fig. 3. The intensity of the mode persists at high levels even as plasma pressure begins to rise, with eventual suppression occurring at elevated pressure levels. To decipher the primary factors governing this response, we investigated by plotting mode intensity against either $\langle n_e \rangle$ or ECE intensity. Analysis reveals that, in comparison to electron density, electron temperature exerts a more significant influence on mode strength. This finding suggests that the delay response effect is closely associated with fluctuations in electron temperature. Furthermore, disparities in the product of $\langle n_e \rangle$ and ECE intensity indicate that the suppression of mode excitation is linked not only to bulk plasma pressure but also to fast ion confinement.

The impact of ECH on EP-driven modes is

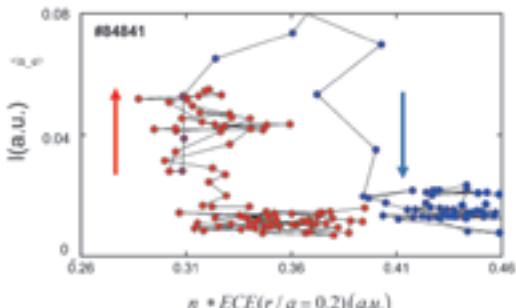


Fig.3 The evolution of the normalized mode intensity with product of $\langle n_e \rangle$ and ECE intensity.

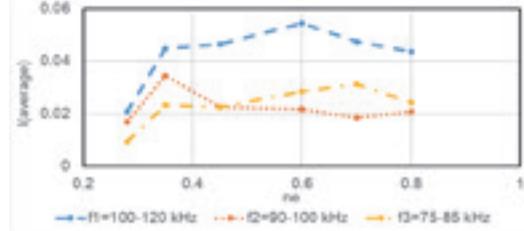


Fig.4 The evolution of the normalized intensity I with the electron density $\langle n_e \rangle$.

intricate. Nearly all factors associated with MHD stability can be influenced by ECH, encompassing both the driving and dissipative aspects. ECH has the potential to alter ion and electron Landau damping, radiation damping, and even continuous spectrum damping (via electron temperature T_e modification). Conversely, the variation in T_e also influences electron-drag collisions, thereby affecting the slowing down time.

In order to better determine the influencing factors of the mode instability, we conducted the following experiments. We initially stabilized the electron density and subsequently ramped up the ECH injection from 113 kW to 247 kW. During this phase, three instability frequency ranges emerged within the 70 kHz to 120 kHz spectrum. However, with the increase in ECH power, these instabilities were effectively suppressed. This clearly demonstrates the inhibitory effect of ECH on MHD instability as we mentioned above. Then, we kept the ECH constant and increased the electron density. When the ECH injection is held constant at 247 kW, the instabilities within the three frequency ranges are partially suppressed as the electron density increases. However, when the ECH injection is held constant at 113 kW, the instability is not suppressed; instead, it is further excited (see Fig. 4). When we increase n_e , the absorption rate of ECH and NBI also increases. NBI absorption increases which can destabilize the modes. But ECH absorption rate increases which will enhance the bulk electron pressure and the slowing-down time of energetic ions to suppress the mode. The effect of ECH depends on the electron density and the excited modes, which are linked to the equilibrium between stabilizing and destabilizing influences. ECH amplifies stabilizing effects such as continuum damping, finite Larmor radius (FLR) effects, and electron-ion Landau damping. Additionally, ECH intensifies destabilizing effects such as pressure and temperature gradients, slowing down time of EP, and EP beta through the reduction of n_e and the increase in T_e .

[1] Y. Zhong, et al., Plasma Fusion Res. **19**, 1202008 (2024).

[2] P. Adulsiriswad, et al., Nucl. Fusion (2021) 60 096005

Collaboration Works

長崎百伸, 小林進二, 南貴司, 大島慎介, Univ. Wisconsin (アメリカ), Oak Ridge National Laboratory (アメリカ), Max Plank Institute (ドイツ), Stuttgart Univ (ドイツ), CIEMAT (スペイン), Australian National Univ., (オーストラリア), Kharkov Institute (ウクライナ), Southwest Institute of Physics (中華人民共和国), 先進ヘリカルシステムにおける周辺プラズマ・ダイバータ研究

長崎百伸, 西南物理研究所 (中華人民共和国)、IPP, Greifswald (ドイツ)、University of Wisconsin (アメリカ), 先進ヘリカルシステムにおける反射計を用いた電子密度・揺動解析

長崎百伸, IPP, Greifswald (ドイツ), 先進ヘリカルシステムにおける電子サイクロトロン電流駆動

大島慎介, 長崎百伸, 南貴司, 小林進二, Wisconsin University (米国)、CIEMAT (スペイン), Max-Plank Institute (ドイツ), 先進ヘリカルシステムにおける周辺揺動解析

長崎百伸, 大島慎介, 南貴司, 小林進二, Stuttgart Univ. (ドイツ)、CIEMAT (スペイン), 先進ヘリカル磁場配位の最適化に向けたネットワーク拠点形成

小林進二, 長崎百伸, 大島慎介, CIEMAT (スペイン), Kurchatov Institute (ロシア), ORNL (アメリカ), 先進ヘリカル磁場配位の最適化に向けたネットワーク拠点形成

小林進二, IPP, Greifswald (ドイツ), Kharkov Institute (ウクライナ), 非共鳴マイクロ波による確率的電子加速とプラズマ着火への応用研究

長崎百伸, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, 磁場分布制御を活用したプラズマ構造形成制御とプラズマ輸送改善

長崎百伸, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, Heliotron J における固体水素ペレット運転領域の拡張

長崎百伸, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, 動加熱による高速電子生成時の非熱的放射機構の研究

長崎百伸, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, Ka バンドマルチチャンネル周波数コム型マイクロ波ドップラー反射計の開発

長崎百伸, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, ミリ波・サブミリ波の伝送効率の改善に向けた研究

長崎百伸, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, 磁場配位の多様性が閉じ込めおよび密度限界を与える影響の考察

長崎百伸, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, ヘリオトロンJの高密度NBIプラズマにおける周辺磁場構造と多種イオンの影響

長崎百伸, 核融合科学研究所 一般共同研究, 捕捉粒子制御による高エネルギー励起MHD不安定性の励起・減衰

小林進二, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, 磁場閉じ込めプラズマにおける複合粒子補給制御を用いた高密度化 (GAMMA 10/PDX における複合粒子制御法を用いた ELM 模擬)

小林進二, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, 燃焼炉心プラズマ研究に向けた高エネルギー粒子物理と熱化粒子新古典理論の統合

小林進二, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, 磁場閉じ込めプラズマにおける複合粒子補給制御を用いた高密度化 (ヘリオトロンJにおける高密度プラズマ生成と輸送特性)

小林進二, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, 波動粒子相互作用による高エネルギー粒子の輸送と外部制御

小林進二, 核融合科学研究所 双方向型共同研究, 高精度X線ミラーを用いたヘリオトロンJにおける高温プラズマ中の2次元揺動計測

小林進二, 核融合科学研究所 一般共同研究, ヘリオトロン型磁場配位を利用した統計加速の実験室シミュレーションの検討

Financial Support

1. Grant-in-Aid for Scientific Research

長崎百伸, 基盤研究(A), 外部アクチュエータを用いた高エネルギー粒子励起MHD不安定性の制御

小林進二, 基盤研究(A), 外部アクチュエータを用いた高エネルギー粒子励起MHD不安定性の制御(分担金)

小林進二, 基盤研究(B), 先進ヘリカル配位のベータ効果が対称性と熱・乱流輸送に与える影響の実験的検証

2. Others

長崎百伸, 自然科学研究機構, 2023 年度双方向型共同研究

長崎百伸, 日本学術振興会, R5 研究拠点形成事業, 磁場の多様性が拓く超高温プラズマダイナミクスと構造形成の国際研究拠点形成

長崎百伸, 三菱電機 (株) , 非開示

Publications

J. Zhang, P.C de Vries, K. Nagasaki, D. Xia, W. Jiang, Z. Yang, Z. Cheng, L. Gao, X. Xu, Z. Wang, N. Wang, Y. Ding, Z. Chen, Z. Chen, Y. Pan and J-TEXT Team, Experimental study of electron cyclotron heating assisted start-up on J-TEXT, Nuclear Fusion, 63, 7, 076028, 2023

J. Zhang, Z. Cheng, Y. Peng, Z. Yang, K. Nagasaki, N. Wang, H. Cai, Y. Ding, Z. Chen, Z. Chen, W. Jiang, D. Xia, Z. Wang, Y. Pan and J-TEXT team, Experimental and numerical modeling of plasma start-up assisted by electron drift injection on J-TEXT, Nuclear Fusion, 63, 6, 066012, 2023

P. Zhang, S. Ohshima, H. Zhao, S. Kobayashi, S. Kado, T. Minami, F. Kin, A. Miyashita, A. Iwata, Y. Kondo, D. Qiu, C. Wang, M. Luo, S. Konoshima, S. Inagaki, H. Okada, T. Mizuuchi, K. Nagasaki , Characterization of a retroreflector array for 320-GHz interferometer system in Heliotron J., Review of Scientific Instruments, 94, 093501, 2023

F. Kin, S. Inagaki,K. Nagasaki, M. Luo, T. Minami, S. Ohshima, S. Kobayashi, S. Kado, S. Konoshima, T. Mizuuchi, N. Marushchenko, The observation of avalanche-like transport during confinement power degradation in Heliotron J , Physics of Plasmas, 30, 11, 2023

P. Adulsiriswad, Y. Todo, S. Yamamoto, S. Kado, S. Kobayashi, S. Ohshima, H. Okada, T. Minami, Y. Nakamura, A. Ishizawa, S. Konoshima, T. Mizuuchi, K. Nagasaki ,Effects of the resonance modification by electron cyclotron current drive on the linear and non-linear dynamics of energetic particle driven magnetohydrodynamics modes in Heliotron J, Nuclear Fusion, 64, 016036, 2023

C. Wang, S. Kobayashi, K. Nagasaki, D. Qiu, M. Luo, P. Zhang, K.Y. Watanabe, R. Seki, A. Miyashita, Y. Kondo, S. Inagaki, F. Kin, T. Minami, S. Kado, S. Ohshima, S. Konoshima, T. Mizuuchi, H. Okada, Improvement of core heat transport in NBI plasmas of heliotron J using high-intensity gas puffing, Plasma Physics and Controlled Fusion, 66, 022001, 2024

Y. Zhong, K. Nagasaki, Z. Wang, S. Kobayashi, S. Inagaki, T. Minami, S. Kado, S. Ohshima, F. Kin, C. Wang, Y. Nakamura, S. Konoshima, T. Mizuuchi, H. Okada, N. Marushchenko, J. Chen, Response of Energetic-Particle-Driven Magnetohydrodynamics (MHD) Instability to Modulated ECH in Heliotron J, Plasma and Fusion Research, 19, 202008, 2024

Y. Oda, K. Nagasaki, A. Fukuyama, T. Maekawa, H. Idei, K. Yanagihara, N. Aiba, R. Ikeda, K. Kajiwara, S. Kubo, T. Seino, K. Tobita, H. Uto, Y. Sakamoto, Design activities of ECH/CD system for JA DEMO , AIP Conference Proceedings, 2984, 1, 2023

M. Yoshikawa, J. Kohagura, Y. Nakashima, Y. Shima, S. Kobayashi, R. Minami, N. Ezumi, M. Sakamoto, Effect of high-particle flux produced by pellet fueling in the core plasma to the divertor simulation module plasma in GAMMA 10/PDX, 7th Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, 2023

Presentations

小林進二, 磁力線で編んだかごの形状を工夫して高温のプラズマを閉じ込める, 令和 5 年度第 1 回シンビオ社会研究会講演会～先端エネルギー科学への招待～, 京都大学宇治キャンパス, 2023.5.11

小林進二, ヘリオトロン J 装置プラズマ計測診断の解説, 令和 5 年度エネ理工 ZE 共同研究キックオフ会議, 京都大学宇治キャンパス, 2023.6.29

A. Miyashita, S. Ohshima, R. Matoike, S. Kobayashi, S. Kado, T. Minami, S. Inagaki, F. Kin, T. Mizuuchi, S. Konoshima, H. Okada, K. Nagasaki, Non-uniform Fluctuation Characteristics inside an Edge Magnetic Island Structure in Heliotron J, Contributions to the 49th European Conference on Plasma Physics, Cordeaux Congress Centre, France, 2023.7.3-7

F. Cai, S. Kado, G. Kawamura, R. Matoike, S. Ohshima, T. Minami, S. Inagaki, F. Kin, S. Kobayashi, A. Ishizawa, Y. Nakamura, H. Okada, S. Konoshima, T. Mizuuchi, Y. Feng, H. Frerichs, K. Nagasaki, EMC3-EIRENE simulation of the magnetic field ripple effect on edge impurity flows in Heliotron J, Contributions to the 49th European Conference on Plasma Physics, Cordeaux Congress Centre, France, 2023.7.3-7

S. Kado, A. Mori, G. Motojima, A. Iwata, K. Takeuchi, T. Shikama, M. Murakumo, C. Feng, F. Cai, R. Matsutani, S. Ohshima, T. Minami, S. Inagaki, F. Kin, S. Kobayashi, Y. Nakamura, A. Ishizawa, H. Okada, T. Mizuuchi, S. Konoshima, K. Nagasaki, 2D Imaging of Small Pellet Ablation Cloud Density in Heliotron J Based on High-speed Spectroscopy for Balmer- β Line Broadening, Contributions to the 49th European Conference on Plasma Physics, Cordeaux Congress Centre, France, 2023.7.3-7

R. Matsutani, T. Minami, N. Kenmochi, D. Qiu, G. Motojima, S. Kado, S. Kobayashi, S. Ohshima, F. Kin, S. Konoshima, H. Okada, F. Cai, K. Takeuchi, Y. Kondo, A. Miyashita, S. Inagaki, K. Nagasaki, Particle Transport Study for Solid-hydrogen Pellet Injected Plasma Using Event-triggered Thomson Scattering Measurement System on Heliotron J, Contributions to the 49th European Conference on Plasma Physics, Cordeaux Congress Centre, France, 2023.7.3-7

門信一郎, 森敦樹, 本島巖, 岩田晃拓, 竹内航希, 四竈泰一, 村雲南斗, 香超, 蔡福瑞, 松谷遼, 大島慎介, 南貴司, 稲垣滋, 金史良, 小林進二, 中村祐司, 石澤明宏, 岡田浩之, 水内亨, 木島滋, 長崎百伸, ヘリオトロンJにおける小型ペレット溶発雲の2次元可視高速分光診断, 日本物理学会第78回年次大会, 東北大学川内キャンパス, 2023.9.16-19

守田常裕, 四竈泰一, 村雲南斗, 門信一郎, 南貴司, 小林進二, 大島慎介, 岩田晃拓, 金史良, 石澤明宏, 中村祐司, 岡田浩之, 木島滋, 水内亨, 稲垣滋, 長崎百伸, 蓬尾昌裕, ヘリオトロンJプラズマ中のヘリウム原子近赤外輝線の直線・円偏光分光, 日本物理学会第78回年次大会, 東北大学川内キャンパス, 2023.9.16-19

長崎百伸, 稲垣滋, R. Mackenbach, J. Proll, 大島慎介, 小林進二, 南貴司, 門信一郎, 金史良, 中村祐司B, 石澤明宏B, 木島滋, 水内亨, 岡田浩之, Heliotron Jにおけるエネルギー閉じ込めと Available Energy の磁場配位依存性, 日本物理学会第78回年次大会, 東北大学川内キャンパス, 2023.9.16-19

稻垣滋, 金史良, 大島慎介, 小林進二, 門信一郎, 南貴司, 木島滋, 岡田浩之, 水内亨, 長崎百伸, ヘリオトロンJにおける突発的電磁揺動の励起, 日本物理学会第78回年次大会, 東北大学川内キャンパス, 2023.9.16-19

小林進二, 永岡賢一, 長崎百伸, 稲垣滋, 藤田智大, 山戸瞭雅, 藤田駿, 大島慎介, 大垣英明, 紀井俊輝, 全炳俊, 門信一郎, 南貴司, 木島滋, 水内亨, ヘリオトロン型磁場配位における非共鳴波動加熱を利用した統計加速モデルの考察, 日本物理学会第78回年次大会, 東北大学川内キャンパス, 2023.9.16-19

杭田樹, 近藤恭斗, 長崎百伸, 桑原大介, 小林進二, 稲垣滋, 南貴司, 門信一郎, 大島慎介, 金史良, 木島滋, 水内亨, 岡田浩之, 大島諒也, ヘリオトロンJにおけるデュアルドップラー反射計の開発, 第40回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

Y. Zhong, K. Nagasaki, Z. Wang, S. Kobayashi, S. Inagaki, T. Mimani, S. Kado, S. Ohshima, F. Kin, C. Wang, Y. Nakamura, S. Konoshima, T. Mizuuchi, H. Okada, N. Marushchenko, J. Chen, Response of Energetic-Particle-Driven MHD Instability to Modulated ECH in Heliotron J, 第40回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

宮下顕, 大島慎介, 的池遼太, 金史良, 小林進二, 門信一郎, 南貴司, 水内亨, 木島滋, 岡田浩之, 稲垣滋, 長崎百伸, ヘリオトロンJ周辺部磁気島内における乱流揺動の非一様性, 第40回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

徐澤, 大島慎介, 宮下顕, 的池遼太, 長崎百伸, 小林進二, 蔡福瑞, 稲垣滋, 門信一郎, 南貴司, 金史良, 水内亨, ヘリオトロンJにおけるダイバータプローブアレイによるイオン飽和電流分布の磁力線長依存性, 第40回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

近藤恭斗, 大島慎介, 桑原大介, 杭田樹, 大島諒也, 南貴司, 門信一郎, 小林進二, 木島滋, 水内亨, 岡田浩之, 稲垣滋, 金史良, 長崎百伸, ヘリオトロンJにおけるドップラー反射計を用いたポロイダル方向相関計測, 第40回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

CY. Wang, S. Kobayashi, K. Nagasaki, DC. Qiu, MY. Luo, PF. Zhang, K.Y. Watanabe, R. Seki, A. Miyashita, Y. Kondo, K. Inoshita, S. Inagaki, F. Kin, T. Minami, S. Kado, S. Ohshima, S. Konoshima, T. Mizuchi, H. Okada, Improvement of Core Heat Transport in NBI Plasmas of Heliotron J using High-Intensity Gas Puffing, 第 40 回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

田附勇人, 小林進二, 長崎百伸, 門信一郎, 南貴司, 大島慎介, 吉川正志, 佐々木真, 中村祐司, 石澤明宏, 木島滋, 水内亨, ヘリオトロン J におけるビーム放射分光を用いた 二次元密度揺動解析, 第 40 回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

藤田智大, 小林進二, 長崎百伸, 永岡賢一, 川手朋子, 門信一郎, 南貴司, 大島慎介, 金史良, 王晨宇, 田附勇人, 山戸暁雅, 藤田駿, 木島滋, 水内亨, ヘリオトロン J における非共鳴マイクロ波加熱プラズマ中の X 線エネルギー分布のシミュレーション, 第 40 回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

山戸暁雅, 小林進二, 大垣英明, 紀井俊輝, 全炳俊, 永岡賢一, 川手朋子, 稲垣滋, 岡田浩之, 南貴司, 門信一郎, 大島慎介, 水内亨, 木島滋, 長崎百伸, LaBr₃ シンチレータを用いたヘリオトロン J プラズマの高エネルギーX 線スペクトル計測, 第 40 回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

竹内航希, 門信一郎, 本島巣, 岩田晃拓, 四竈泰一, 村雲南斗, 馮超, 蔡福瑞, 松谷遼, 大島慎介, 南貴司, 稲垣滋, 金史良, 小林進二, 中村祐司, 石澤明宏, 岡田浩之, 水内亨, 木島滋, 長崎百伸, ヘリオトロン J におけるペレット溶発雲電子密度の 2 次元時間発展計測, 第 40 回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

寺田凱, 南貴司, 安原亮, 銀持尚輝, 邱徳川, 松谷遼, 高橋千尋, 門信一郎, 大島慎介, 小林進二, 木島滋, 金史良, 稲垣滋, 長崎百伸, Heliotron J におけるレーザートムソン散乱温度計測への機械学習の適用, 第 40 回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

岩中義英, 稲垣滋, 南貴司, 門信一郎, 大島慎介, 金史良, 小林進二, 木島滋, 岡田浩之, 水内亨, 長崎百伸, ロトカボルテラ方程式による磁化プラズマの自励振動現象のモデリング, 第 40 回プラズマ・核融合学会年会, アイーナ・いわて県民情報交流センター, 2023.11.27-30

小林進二, 磁場閉じ込めプラズマにおける統計加速とベキ関数型度数分布形成, 情報・システム研究機構 (ROIS) 戦略的研究プログラム 2023 年度シンポジウム, 統計数理研究所, 2024.1.30-31

岩田晃拓, 門信一郎, 本島巣, 四竈泰一, 村雲南斗, 竹内航希, 岡田浩之, 南貴司, 稲垣滋, 金史良, 小林進二, 石澤明宏, 中村祐司, 木島滋, 水内亨, 長崎百伸, ヘリオトロン J におけるパッセン系列を用いた小型水素ペレット溶発雲の電子温度推定法, 日本物理学会 2024 年春季大会, オンライン, 2024.3.18-21

蔡福瑞, 門信一郎, 河村学思, 馮超, 的池遼太, 宮下顕, 大島慎介, 南貴司, 稲垣滋, 金史良, 小林進二, 石澤明宏, 中村祐司, 岡田浩之, 木島滋, 水内亨, 馮玉和, H. Frerichs, 長崎百伸, EMC3-EIRENE シミュレーション及び分光診断で明らかになったヘリオトロン J 境界層の多層磁場構造における不純物挙動, 日本物理学会 2024 年春季大会, オンライン, 2024.3.18-21

Y. Zhong, K. Nagasaki, Z. Wang, S. Kobayashi, S. Inagaki, T. Minami, S. Kado, S. Ohshima, F. Kin, C. Wang, Y. Nakamura, S. Konoshima, T. Mizuchi, H. Okada, N. Marushchenko, J. Chen, Effect of ECH on Energetic-Particle-Driven MHD Instabilities in Heliotron J, 日本物理学会 2024 年春季大会, オンライン, 2024.3.18-21

M. Zanini, K. Nagasaki, F. Kin, R. Oshima, S. Inagaki, T. Minami, S. Kado, S. Kobayashi, S. Konoshima, T. Mizuchi, Influence of plasma parameters on sawtooth crashes during ECCD experiments at Heliotron-J, 日本物理学会 2024 年春季大会, オンライン, 2024.3.18-21

稻垣滋, 福島晟, 金史良, 大島慎介, 小林進二, 門信一郎, 南貴司, 木島滋, 岡田浩之, 水内亨, 長崎百伸, ヘリオトロン J における突発的磁場揺らぎベーストの点過程モデリング, 日本物理学会 2024 年春季大会, オンライン, 2024.3.18-21

小林進二, 藤田智大, 山戸暁雅, 永岡賢一, 長崎百伸, 稲垣滋, 川手朋子, 大垣英明, 紀井俊輝, 全炳俊, 藤田駿, 門信一郎, 南貴司, 大島慎介, 木島滋, 水内亨, ヘリオトロン型磁場配位における非共鳴波動加熱を用いた統計加速, 日本物理学会 2024 年春季大会, オンライン, 2024.3.18-21

伊神弘恵, 桶田美栄子, 福山淳, 稲垣滋, 山口裕之, 關良輔, 奴賀秀男, 笠原寛史, 関哲夫, 永岡賢一, 小林進二, 後藤基志, 加藤雄人, 銀持尚輝, 低域混成波高調波帯の脈動的非熱放射と多位置二重共鳴, 日本物理学会 2024 年春季大会, オンライン, 2024.3.18-21

宮下顕, 大島慎介, 徐澤, 金史良, 小林進二, 門信一郎, 南貴司, 水内亨, 木島滋, 岡田浩之, 稲垣滋, 長崎百伸, ヘリオトロン J における有理面近傍配位で観測される自励振動, 日本物理学会 2024 年春季大会, オンライン, 2024.3.18-21