

国際トカマク物理活動および核融合エネルギーフォーラム 物理クラスターの現状と予定

Status and plans of International Tokamak Physics Activity and Fusion Energy Forum Plasma Physics Cluster

鎌田裕¹, 高瀬雄一², 増崎貴³, 渡邊清政³, 篠原孝司¹, 田中謙治³,
本多充¹, 大野哲靖⁴, 朝倉伸幸¹, ピーターソン バイロン³, 石川正男¹,
森崎友宏³, 浦野創¹, 藤田隆明⁴, 鈴木隆博¹, 諫山明彦¹
Yutaka KAMADA¹, Yuichi TAKASE², Suguru MASUZAKI³, et al.

¹量研機構, ²東京大, ³核融合研, ⁴名古屋大

¹QST, ²Univ. Tokyo, ³NIFS, ⁴Nagoya Univ.

国際トカマク物理活動(International Tokamak Physics Activity, ITPA)は、ITER機構長の下で国際的な研究活動によりITERの物理基盤を確立するために組織・運営されている。ITPAは、調整委員会の下に7つのトピカルグループ(TG)が設置されていて、日本からは調整委員3名の他、各トピカルグループの委員6-7名が参画している [1]。各TGでは年1-2回会合を開き、各研究領域におけるITERの物理R&Dを行っている。

核融合エネルギーフォーラムのプラズマ物理クラスターは、ITER計画や幅広いアプローチ活動に必要な炉心プラズマ物理に関する国内研究活動を推進する役割を担っており、幹事会の下にITPAに類似した6つのサブクラスターが設置されている。各サブクラスターでは年1-2回の会合を開催して、ITPA会合報告や研究成果発表などを行い、国内コミュニティで情報を共有している。

本講演では、国内の研究者、特に若手研究者がITERやITPAに関する関心や理解を深めることを目的として、プラズマ物理クラスターの概要や、ITPAの各TGにおける以下の主要研究課題について説明する。

• Diagnostics TG

ITERの計測装置における、①プラズマ対向第一ミラーの寿命の評価、②壁反射光の光学計測への影響、③損失アルファ粒子計測の検討、④プラズマ制御システムに関する計測要求

• Energetic Particle Physics TG

高速イオン駆動不安定性の安定性や非線形相互作用に関するコード・モデル開発、外部擾乱印加時の高速イオン輸送の評価、実験によるコード・モデルの検証、高速イオン計測器や評価コードの整備

• Integrated Operations Scenarios TG

ITERの標準運転、ハイブリッド運転、定常運転に関して、プラズマ着火と立ち上げから加熱し立ち下げるまでの一連の運転手法(運転シナリオ)と制御機器を含む制御手法の提案と課題の解決

• MHD, Disruptions & Control TG

ディスラプションの予測・回避・緩和手法の開発、逃走電子の発生機構の解明・抑制手法の開発、新古典テアリングモードや抵抗性壁モードの抑制手法の開発、誤差磁場のMHD安定性への影響の解明

• Pedestal & Edge Physics TG

ペデスタル構造の理解とそれに基づくITERでのペデスタル予測、ELM熱負荷低減のための能動的制御手法(共鳴磁場摂動およびペレット等)の確立

• Scrape-Off-Layer & Divertor TG

ダイバータ及び周辺プラズマの実験(熱・粒子の輸送および対向材への負荷研究)、特にITERに係るタングステンおよびベリリウムのプラズマ相互作用、モデリングの開発と検証

• Transport & Confinement TG

Lモードプラズマ周辺部のショートフォール問題への取り組み、運転シナリオ開発に適用可能な実時間輸送モデルの開発、複数装置における自発回転や閉じ込めのデータベース構築

[1] <https://www.iter.org/org/team/fst/itpa>