

LHD 周辺プラズマ揺動計測

1. 参加研究者構成

- 分担責任者 高村秀一 (名古屋大学工学部)
参加研究者 大野哲靖、三好秀暁、上杉喜彦、辻 義之、高木 誠 (名古屋大学工学部)
V. BUDAEV (クルチャトフ研究所)
小森彰夫、増崎 貴、森崎友宏、上村鉄雄、津田健三 (核融合科学研究所)

2. 研究概要

LHD 周辺プラズマ中の密度揺動をダイバータプローブ群を用いて遠隔地より計測し、フーリエ解析、Wavelet 解析、確率分布関数 (PDF) をベースとした統計的解析を行ない、その特性を明らかにする。さらに、周辺プラズマの輸送現象を解明する。(図 4 参照)

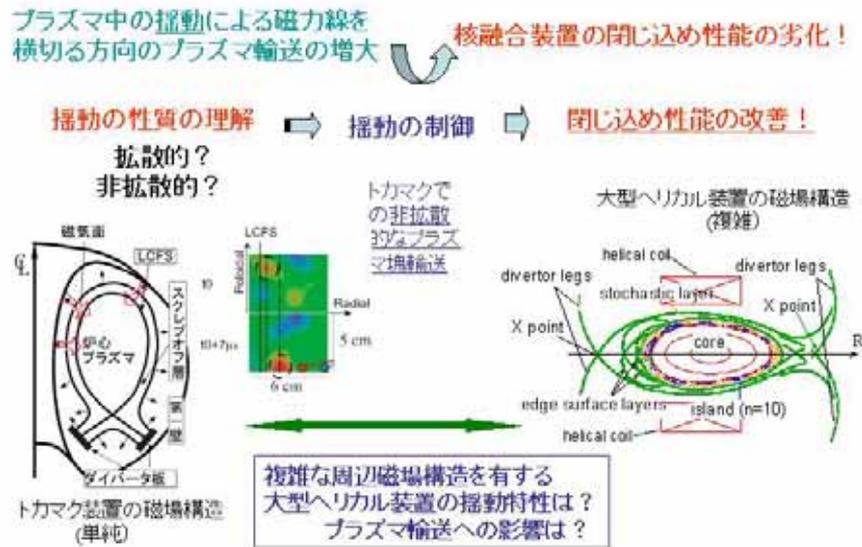


図 4 周辺プラズマ領域の揺動による粒子・熱輸送

3. 遠隔計測システム

名古屋大学の高村研究室から、ダイバータプローブ群を用いて LHD 周辺プラズマ中の密度揺動を直接計測するため、スーパーSINET を利用した遠隔揺動計測システムを開発・完成させた。このシステムを第 6 サイクル (平成 14 年 10 月

～平成 15 年 2 月) 及び第 7 サイクル (平成 15 年 9 月～平成 16 年 1 月) LHD 実験に適用し、実験データサーバへのアクセスとショット間のデータ転送・解析、及び、LHD 制御室スクリーン画像データの同時転送を行ない、遠隔実験参画システムの有用性を実証した。

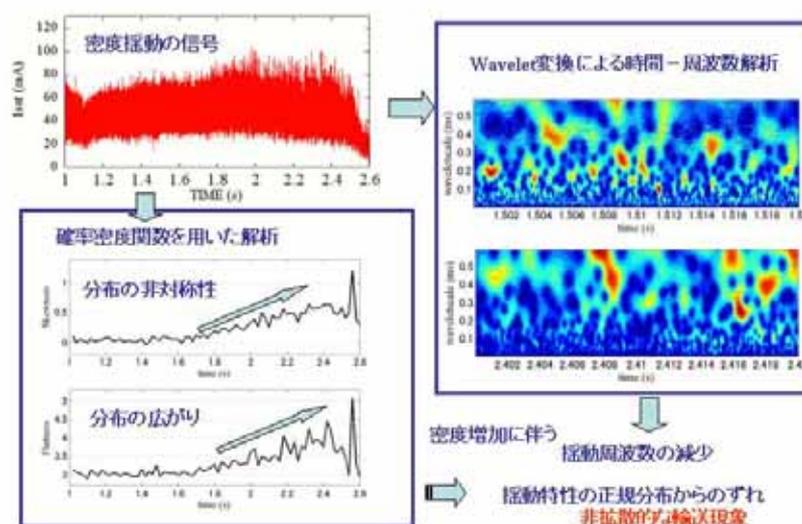


図5 プラズマ密度上昇実験での周辺揺動

4. 研究成果のまとめ及び今後の課題

第 6 及び第 7 サイクル LHD 実験において取得した、周辺プラズマ中のイオン飽和電流の揺動の計測データについて、フーリエ解析、Wavelet 解析、確率分布関数 (PDF) をベースとした統計的解析を行ない、LHD の周辺部の揺動特性を評価した。(図 5 参照)

その結果、トカマク装置での観測と同様に LHD 周辺プラズマ中においてもバースト的なイ

オン飽和電流が観測され、装置の磁気軸位置依存性を持つ揺動特性が明らかになった。異なる磁場配位の放電について解析することにより、周辺部へのプラズマの輸送と磁力線の結合長に関係があり、また、次元解析より、LHD の揺動はマルチフラクタル性を有し、その特性は位置によって変化することが分かった。今後は、磁場計算の結果と併せて磁力線の結合長とプラズマの輸送の関係を明らかにし、また、次元解析をさらに進めることで、揺動特性をより詳細に調べることが必要である。