

HIST 球状トラス装置における 多チャンネル磁気プローブアレイを用いた磁気面計測 Measurements of magnetic surface using multi-channel magnetic probe array in the HIST spherical torus device

沖伸晴、花尾隆史、中山貴史、兵部貴弘、廣納秀年、菊池祐介、福本直之、永田正義
N. Oki, T. Hanao, T. Nakayama, T. Hyobu, H. Hirono, Y. Kikuchi, N. Fukumoto, M. Nagata

兵庫県立大学・院工
Graduate School of Engineering, University of Hyogo

1. はじめに

HIST 球状トラス装置では同軸ヘリシティ入射 (CHI) によって ST プラズマの生成維持を行っている。平衡磁場配位の磁気計測はヘリシティ電流駆動による閉じた磁束形成の評価に重要である。そこで本研究では、プラズマ中へ多チャンネル磁気プローブアレイ挿入することで ST プラズマの磁場構造を調べ、プラズマ生成と維持の挙動を明確にすることを目的としている。

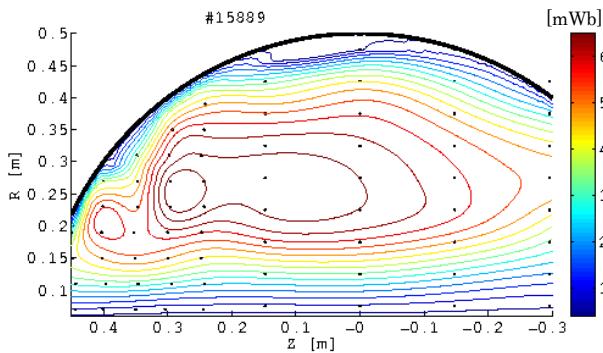
2. 実験方法

多チャンネル磁気プローブアレイをプラズマ閉じ込め領域のポロイダル断面内に配置し、局所的なポロイダル磁場の軸方向成分 B_z の計測から軸対称性を仮定し、2 次元ポロイダル磁束を計算する。実験では、ポロイダル磁束面の時間変化とプラズマ電流との比較、閉じた磁束量の評価、ヘリシティ入射過程での磁場揺動の 2 次元空間分布と伝搬の様子について調べる。

3. 実験結果

図 1 にプラズマ電流が最大となる時の典型的なポロイダル磁束の等高線とプラズマ電流および等高線図から得られる最大ポロイダル磁束の時間発展を示す。ポロイダル磁束の等高線図より、閉じた磁束の形成が確認された。また、周辺磁気計測から評価したトロイダル電流と最大ポロイダル磁束の波形の時間変化が相似的によく対応している。また、セカンド CHI パルス入射時におけるポロイダル磁束とトロイダル電流の変化が一致することから、ダブル CHI による磁束増幅が検証できた。また、この内部磁場計測と平衡コードを用いた計算結果とも一致している。

現在、カムックによる大容量データ収集システムを導入し、図 2 で示すように測定点 (81 点) を増やし、X (ヌル) ポイント付近でのプラズモイド噴出時に発生する磁気リコネクション現象について調べている。詳細は本発表時に報告する。



(a) プラズマ電流最大時の磁気面等高線

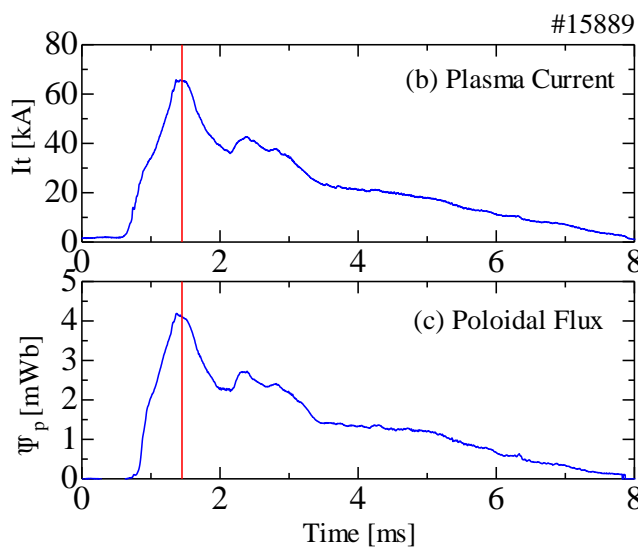


図 1 典型的な磁気面等高線およびプラズマ電流

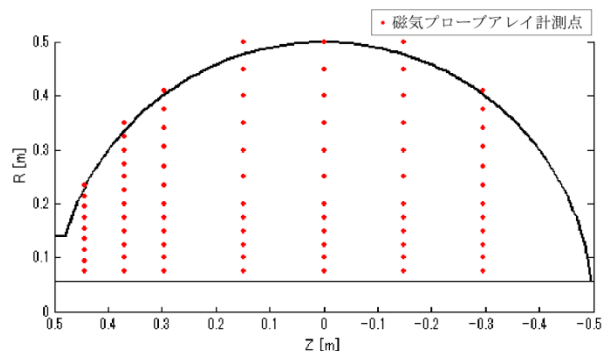


図 2 磁気プローブアレイの計測点