

FRC 衝突合体過程における自発プラズマ電流の観測 Observation of self-induced plasma current in collisional merging process of FRC

小笠原樹利¹, 小林大地¹, 関太一¹, 原島大輔¹, 荒岡宏太¹, 高橋努¹,
稲垣滋², 浅井朋彦¹

OGASAWARA Juri¹, KOBAYASHI Daichi¹, SEKI Taichi¹, HARASHIMA Daisuke¹,
ARAOKA Kota¹, TAKAHASHI Tsutomu¹, INAGAKI Shigeru¹, ASAI Tomohiko¹

¹ 日大, ² 京大エネ理工研
¹ Nihon Univ., ² IAE Kyoto Univ.

1. 背景・目的

FAT-CM装置では、コニカルシートピンチにより生成されるスフェロマック様プラズモイド[1]を衝突合体させ、1つのFRCを生成する過程を検証している。この過程において、初期に生成されたプラズモイドは衝突時に擾乱を受け一度配位が破壊されるにもかかわらず、合体後にFRC様の磁場配位の自己組織化的な再形成や磁束の増加が観測されている[2]。このプロセスについて検証するため、プラズマ内部の電流を直接計測する内部ロゴスキープローブを独自に開発し電流を計測、その結果を内部磁場やフローの計測結果と比較した。

2. 実験結果

装置中央断面から軸方向に0.3 m, 衝突合体後、FRCが平衡に達した際の磁気軸に相当する位置に、トロイダル電流を観測する方向でロゴスキープローブを挿入し、計測をおこなった。内部磁場構造およびフローと測定された電流の時間発展の比較を図 1に示す。ロゴスキープローブで計測された反磁性電流(図 1(c))と反転磁場(図 1(d))が、ほぼ同時刻から観測されはじめていることから、衝突後、20 μ sの緩和時間を経てFRC様の反転磁場構造が再形成されていると推定される。またフローの計測結果(図 1(a))からは、FRCが再形成されたと考えられる時刻($t \sim 45 \mu$ s)に、FRCの特徴の一つである反磁性方向のスピナップが見られた。図 2には、ポロイダル方向にプローブを向けた場合の計測結果を示す。衝突過程で見られるポロイダル電流は、衝突後には観測されない。この結果は、コニカルシートピンチで生成されたスフェロマック様プラズモイドの衝突合体により、FRCが形成されることを示していると考えられる。

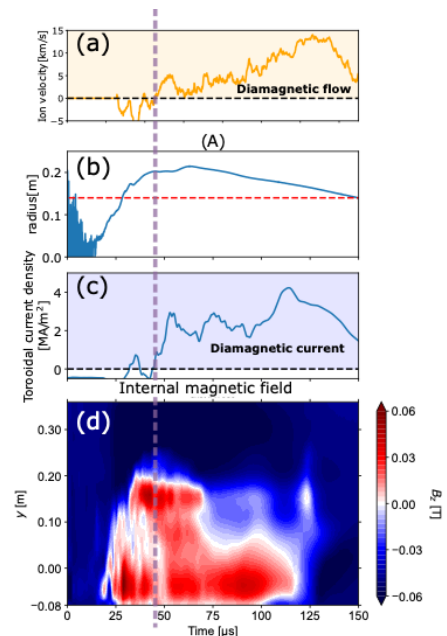


図 1 他の計測器との時間発展比較
(b) の赤色の点線はプローブの挿入位置

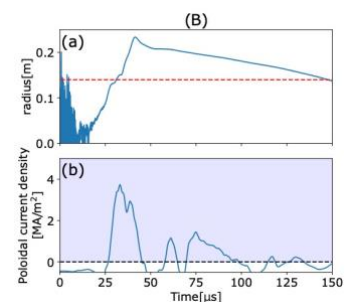


図 2 ポロイダル方向に向けた場合の計測結果

参考文献

- [1] M. Tuszewski, *Nucl. Fusion* **28**, 2033 (1988).
- [2] T. Asai et al *Nucl. Fusion* **61**, 096032 (2021).