

可視光CTによる衝突合体生成FRCプラズマのWobble運動の観測 Visible light CT imaging of wobble motion in a collisional formation of FRCs

三浦圭介¹、山中拓人¹、高橋努¹、浅井朋彦¹
MIURA Keisuke¹, YAMANAKA Takuto¹, TAKAHASHI Tsutomu¹, ASAI Tomohiko¹

¹日大理工

¹Nihon Univ.

日本大学のFAT-CM装置では、磁場反転配位 (Field-Reversed Configuration : FRC) プラズマの衝突合体実験を行っている。衝突合体生成されたFRCにはトロイダルモード数 $n = 1$ の径方向シフト (Wobble運動) や、 $n = 2$ の回転不安定性などの大域的運動や変形が生じる[1]。本研究では衝突部 (図1) に光学計測器を設置することでWobble運動を観測し、配位の持続を制限する回転不安定性との関係を考察する。

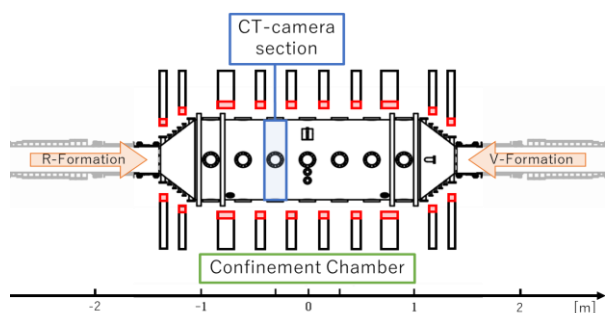


図2 FAT-CM装置の衝突部

Wobble運動や変形の観測は、プラズマからの可視光領域の放射光を、コンピュータトモグラフィ (Computer Tomography : CT) 法を用いて、断層像として観測する。しかしながら衝突部は金属製真空容器のため、観測窓に限りがあることが問題となっていた。

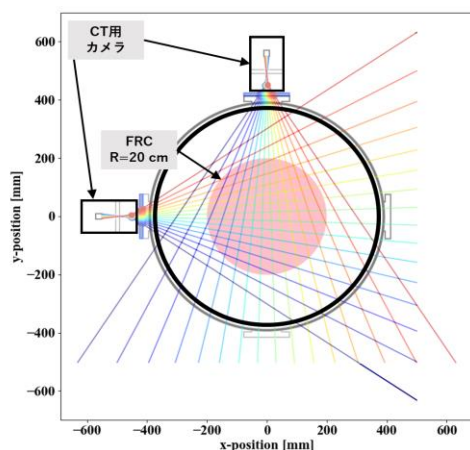


図3 計測装置の視線

そこで計測装置は、16チャンネル光電子増倍管とスリットを用いてファンアレイ状にプラズマ全体を観測できるCT用カメラを用いた。観測窓の制限により、図2に示すように2台32チャンネルで計測を行った。

断層像の再構成にはFourier-Bessel展開法を採用した[2][3]。観測窓の制限によりデータ欠損が多くなることから、プラズマの平滑性を仮定し級数展開することでこれを補う。実験データに関する再構成結果の一例を図3に示す。再構成結果である断層像 (図3(a)) の発光強度分布の重心位置の時間発展から、FRC中心軸の軌跡 (図3(b)) を評価した。

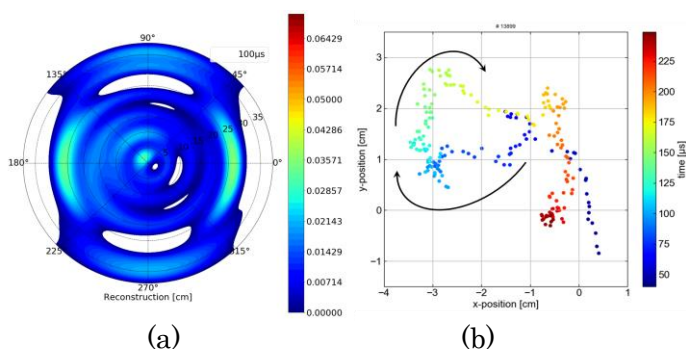


図1 FRCプラズマの(a)ある時間の断層像と
(b)中心軸の軌道

この結果から、衝突合体から配位の崩壊に至るまでのFRC中心軸の運動が観測された。本発表では、再構成像によるプラズマ断面形状の変形とWobble運動の相関について考察する。

参考文献

- [1] T. Asai et al., Nucl. Fusion **59** 056024 (2019)
- [2] Y. Nagayama, J. Appl. Phys. **62**, 2702 (1987).
- [3] A. Morita, et al., Trans. IEEJ. A, **115**, 37 (1995).