

直交磁場中に入射したコンパクトトロイドの 巨視的挙動の観測

Observation of macroscopic behavior of a compact toroid injected into transverse magnetic field

柳凌太郎¹⁾, 森正輝¹⁾, 関太一¹⁾, 小林大地¹⁾, 浅井朋彦¹⁾, 郷田博司²⁾,
Thomas ROCHE²⁾, 松本匡史²⁾, 高橋俊樹³⁾
YANAGI Ryotaro¹⁾, MORI Masaki¹⁾, SEKI Taichi¹⁾, KOBAYASHI Daichi¹⁾,
GOTA Hiroshi²⁾, ROCHE Thomas²⁾, MATSUMOTO Tadafumi²⁾,
TAKAHASHI Toshiki³⁾

1) 日大理工, 2) TAE Technologies, Inc., 3) 群大理工

1) Nihon Univ., 2) TAE Technologies, Inc., 3) Gunma Univ.

1. 背景

日本大学では、磁場反転配位 (FRC) 核融合炉心への磁束燃料供給法の確立を目指し、TAE Technologies社と共同で大型FRC核融合炉への燃料粒子・磁束供給実験やコンパクトトロイド (CT) 入射装置の開発を行っている[1]。今後のFRC核融合炉の閉じ込め磁場の増強に対して、CT入射速度の向上とその評価が必要である。

2. 実験装置

本研究で用いるテストスタンドは、図1のように大型FRC核融合炉心の閉じ込め磁場を模擬する大型コイル、CTを生成し加速する磁化同軸プラズマガンから構成され、磁場中に入射したCTの巨視的挙動を観測することができる。大型FRC核融合炉に対するCT入射を模擬するために、CT入射軸に対して直交する向きに0.1T程度の磁場 (直交磁場) を大型石英チャンバー部に形成する。大型石英チャンバーは長さ1m、直径0.8mと、CTに対して十分大きく、直交磁場中のCTのイメージングを容易に行うことができる。

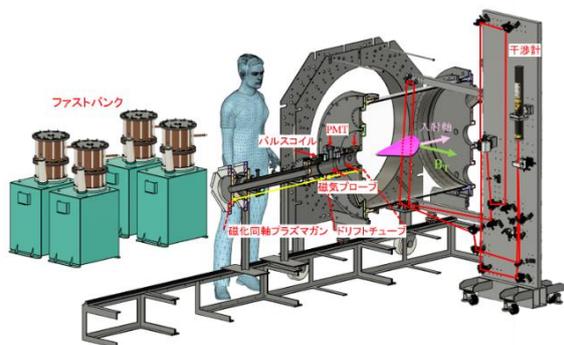


図1. テストスタンドとCTの計測

3. 実験概要

ドリフトチューブを進行するCTのパラメータを計測するために、CT入射装置のドリフトチューブに光電子増倍管と磁気プローブ、トリプルプローブを設置した。光電子増倍管へ光を導くコリメータはドリフトチューブに2か所設置され、CT周辺の低温中性ガスの発光を計測することができる。また、図2のように生成されたCTの磁場強度と進行速度を計測するための磁気プローブをコリメータと同様に設置し、2点を通過するCTの磁気信号からTime-of-Flight法によって進行速度を算出する。トリプルプローブは $z=380\text{mm}$ 地点に設置し、CTの電子密度と電子温度を計測する。

また、直交磁場中に入射したCTの電子密度を計測するレーザー干渉計、概形を推定するトモグラフィカメラなどのイメージングを行う予定である。

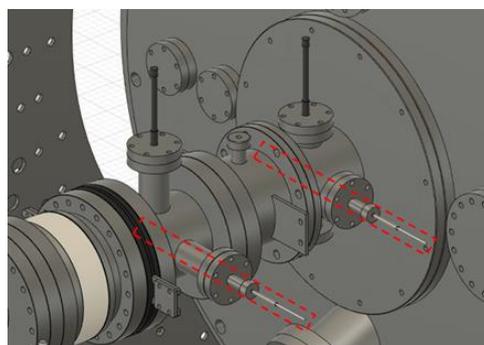


図2. 磁気プローブによる磁場・速度計測

4. 参考文献

- [1] T. Asai, T. Matsumoto, T. Roche et al., "Compact toroid injection fueling in a large field-reversed configuration," *Nucl. Fusion* **57**.076018(2017).