

QUESTにおけるCT入射初期実験 Initial experiment of CT injection on QUEST

福本直之¹, 藤吉宏彰², 花田和明³, 田島西夜², 高橋寿明², Santanu Banerjee²,
間平陽介², 永田正義¹, 岡子秀樹³, 御手洗修⁴, 松岡啓介³, 出射浩³, 長谷川真³, 中村一男³,
藤澤彰英³, 永島芳彦³, 川崎昌二³, 中島寿年³, 東島亜紀³, 菊池祐介¹, Roger Raman⁵
N. Fukumoto¹, H. Fujiyoshi², K. Hanada³, S. Tashima², T. Takahashi²,
S. Banerjee², Y. Mahira², M. Nagata¹, H. Zushi³, O. Mitarai⁴, K. Matsuoka³, *et al.*

¹兵庫県立大・院工, ²九大・総理工, ³九大・応力研, ⁴九州東海大, ⁵Univ. of Washington
¹Univ. Hyogo, ²IGSES, Kyushu Univ., ³RIAM, Kyushu Univ.,
⁴Kyushu Tokai Univ., ⁵Univ. of Washington

核融合炉への先進的燃料補給法として、コンパクト・トロイド (CT) 入射法の開発研究を行っている。現在、JFT-2M 装置用に開発されたCT入射装置を九州大学のQUEST装置に設置し、スフェリカル・トカマク (ST) プラズマへのCT入射実験の準備を進めている。

本研究で使用するCT入射装置は、磁場1Tのトカマク装置への入射を想定した性能となっている。そのため、低磁場の0.25T/パルス運転時0.5TのQUEST装置におけるSTプラズマでは、CT入射が格段に容易となる。このCT入射装置の性能の優位性とSTプラズマのポロイダル断面積の広さにより、広範囲でCTパラメータを変化させたCT入射実験が可能となる。その研究を通して、1. STプラズマの高密度化, 2. STの電流立ち上げ, またはその補助の試行, 3. CT入射パラメータに対するCT進入距離と粒子解放位置の特定と、その制御の試行による燃料補給技術基盤の確立, 4. CTとSTプラズマとの磁気リコネクションおよびSTプラズマ中でのCT挙動の観測と、粒子補給のメカニズムの解明, 5. トーラス接線方向への高速CT運動量入射によるプラズマ回転駆動の検証の実施を目指している。

CPD装置でのCT入射実験後、QUESTでのCT入射の実施に向けて、CT入射装置および関連電源の移設作業を行ってきた。CT入射装置は、QUESTの赤道面上で径方向からCT入射する様に設置されている。また、CT生成・加速用の電源は、CT入射装置の性能を劣化させない様に、装置付近に設置した。装置関係機器の最終準備作業と動作試験を完了し、CT入射装置の単独放電試験を実施した後、QUESTでの試験的なCT入射実験を行った。STプラズマ生成無しでの

QUEST運転シーケンスと同期した単独CT入射により、CT入射装置の最大定格運転での計測機器へのノイズの影響を調べ、問題が無いことを確認した。続いてRFによる非誘導電流駆動のSTプラズマにCTを入射した。その結果、図1のように、CT入射後にプラズマ電流の減少はみられたが、STプラズマの消滅には至らず電流が維持されることが確認された。線密度では、入射直前に比べて約3倍までの増加がみられた。その他の分光計測等においても、CT入射時の変化が観測された。本格的な実験では、CT入射パラメータを最適化し、プラズマ電流の減少を抑えながら高密度化を目指す。講演では、CT入射試験実験の結果と今後の予定について報告する。

本研究は、平成24年度核融合科学研究所双方向型共同研究 (NIFS11KUTR068) の助成を受けて行われている。また、研究の一部は科研費 (21360453) の助成を受けて行われた。

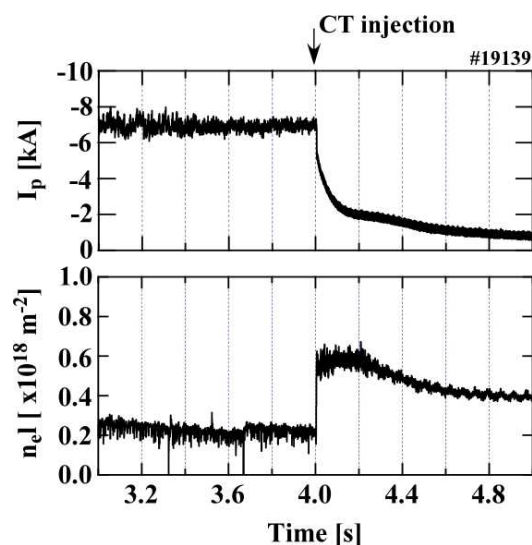


図1 CT入射によるプラズマ応答