22P-2F-15

GAMMA 10/PDXにおける大電力ECHによる間欠的高熱負荷生成実験
Experiment of Generation of High Intermittent Heat Load Using High Power ECH in GAMMA 10/PDX

南龍太郎, 假家強, 沼倉友晴, 北爪裕生, 小野澤一樹, 米田優, 遠藤洋一, 今井剛, 坂本瑞樹
MINAMI Ryutaro, KARIYA Tsuyoshi, NUMAKURA Tomoharu, KITAZUME Yuki, ONOZAWA Kazuki, YONEDA Yu, ENDO Yoichi, IMAI Tsuyoshi, SAKAMOTO Mizuki

筑波大プラ研
PRC, Univ. of Tsukuba

本研究は、ダイバータ模擬プラズマの、ELM様高熱流負荷による動的応答のデータを取得することを目的として、ガンマ10ミラー装置において、メガワット級の大電力ECHのパワー変調を行うことにより、間欠的な高熱流束を生成する実験を行う。これにより、ELM状の端損失を発生させ、その間欠的な熱流をELMによるものと模擬することで、非接触プラズマとの相互作用のデータ取得を目指す。

既存システムのECHパワー領域では、端損失高温電子によるエネルギー密度に飽和は見られておらず、ECHの大電力化で、エネルギー密度の更なる増大が期待出来る。これまでに開発された新型ジャイロトロンにより28 GHz, 1.65 MW の出力が達成されており、このMW級ジャイロトロン用いたECHシステムをプラズマ実験に適用することにより、2倍程度のECHパワー源の増大が期待出来る事が分かった。将来、ELM模擬に向けた物理モデルへ外挿できるまでのデータ取得を目指す。

これまでに開発されたMW級ジャイロトロンを、既存のガンマ10西プラグ部のECHシステムへ適用するために、必要な伝送系の製作・組立を行った。また、MWレベルの28 GHzジャイロトロンを用いたECHシステムによる伝送･プラズマ入射実験を実施し、高エネルギー電子流束生成制御の初期実験を行い、そのプラズマ流の特性の基礎データを取得した。

図1に、ガンマ10西プラグ部及びエンド部の概略図を示す。プラグ部ECHの2枚のミラー・アンテナは既存のものを適用し、アンテナ直近までの伝送系を新たに構築した。初期伝送実験の結果、伝送パワーが高いほど、伝送系内での放電が確認された。繰り返しエージングを行うことにより、放電抑制の改善が見られ、現時点でアンテナ直近において、550 kWのパワー入射を実現できた。今後の更なるエージングにより、より高パワーの入射が期待出来る。また、西プラグ部のみのECH入射実験を行った結果、入射パワーの増大により、エンド･プレート電位は線形に高くなっており、新ECHシステムの健全性を確認できた。また、高エネルギー電子流束生成制御の初期実験の結果、入射パワーの増大により、高エネルギー電子は増大したが、全電子電流密度は大きく変わらなかった。エンド･プレート電位は、高くなっており、生成された電子熱流束は、増大したと考えられる。

本講演では、大電力ECH実験により、高エネルギー電子流速生成実験と生成された電子の特性を解析した結果について報告する。

本研究は、NIFSの双方向型共同研究(NIFS20KUGM162, NIFS20KUGM160, NIFS20KUGM148)の助成を受けたものである。

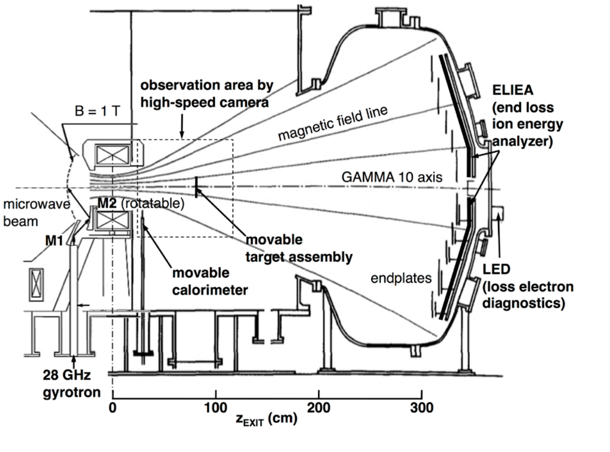

図１　ガンマ 10 プラグ部及びエンド部の断面概略図。プラグ部 ECH のパワー変調によるプラズマ応答を、端損失電子、端損失イオンを計測できる静電エネルギー型分析器(LED, ELIEA)を用いて解析する。熱流は、可動型カロリメーターにより計測する。