

GAMMA 10/PDXにおける改良型ECRH反射鏡を用いた熱流束生成実験 Heat Flux Production Experiment with the Improved ECRH Mirror System in GAMMA 10/PDX

津村康平, 假家強, 今井剛, 南龍太郎, 沼倉友晴, 江橋優斗, 梶野悟史, 岡田麻希,
関口健太, 田沼康平, 大内理人, 中嶋洋輔

TSUMURA Kohei, KARIYA Tsuyoshi, IMAI Tsuyoshi, MINAMI Ryutaro,
NUMAKURA Tomoharu, EBASHI Yuto, KAJINO Satoshi, OKADA Maki, SEKIGUCHI Kenta,
TANUMA Kohei, OHUCHI Masato, NAKASHIMA Yousuke

筑波大学プラズマ研究センター
PRC, Univ. of Tsukuba

ITERや原型炉のダイバータにおいて、ELM(Edge Localized Mode)と呼ばれる間欠的ではあるが非常に高い熱流束を受けることが大きな課題の一つとなっている。筑波大学プラズマ研究センターでは、タンデムミラー装置GAMMA 10/PDX西エンド部でダイバータ模擬装置を設置し、ダイバータ開発に向け必要な知見を得るための実験を行っている。プラグ部において28GHz-500kWジャイロトロンを用いてECRHを行うことでエンド部に端損失高熱流束を生成することができる。ECRH出力を変調することでELMを模擬した間欠的な熱流束を生成することもできる。生成した端損失電子の熱流束は西エンド部ミラースロート付近に設置されている可動式カロリメータや東西両エンドプレート背部に設置されている静電型エネルギー分析器(Loss Electron Detector : LED)によって計測を行っている。

GAMMA 10/PDXエンド部で生成される熱流束はプラグECRHの入射パワーに依存し、飽和することなく増加することが観測されている。ジャイロトロンから発振された電磁波は、導波管で伝送された後、2枚の反射鏡でガウス

状ビームとして1Tの共鳴層に入射される。そこで、ELM模擬実験に向けてより熱流束を増大させるために、既存のECRHシステムの2枚目の反射鏡の形状を、共鳴層位置における放射分布の1/e半径を63mmから40mmへと細くなるように改良することで、中心付近の入射パワー密度を上昇させた。

改良型反射鏡を東西の両プラグ部に設置し、プラグECRH入射実験を行った。LEDで計測した熱流束(電子電流密度と実効電子温度の積)とカロリメータによって計測した熱流束の反射鏡改良前後の比較をそれぞれ図1、図2に示す。同じ入射パワーにおいても、ピークでの熱流束は反射鏡改良によりおよそ1.5倍程度増加したことが確認できた。カロリメータ計測により450kWのプラグECRH入射で27MW/m²の熱流束を生成できることが確認できた。カロリメータを上下方向に動かすことで計測した熱流束の径方向分布を図3に示す。実線はガウス関数でフィッティングしたものである。本発表では改良型反射鏡を用いたプラグECRHを行うことで生成した端損失電子の熱流束計測についての最新の研究結果について報告する。

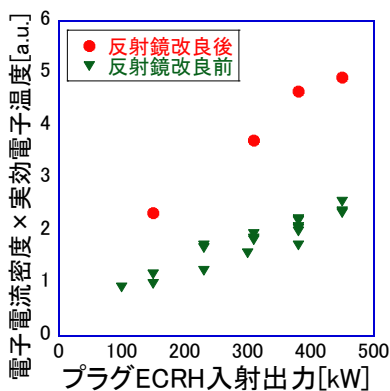


図1 LED計測による
電子電流密度×実効電子温度
の反射鏡改造前後での比較

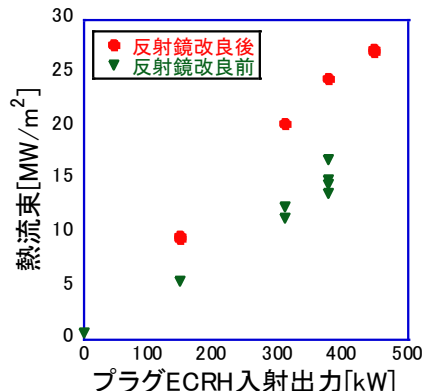


図2 カロリメータ計測による
熱流束の反射鏡改造前後での比較

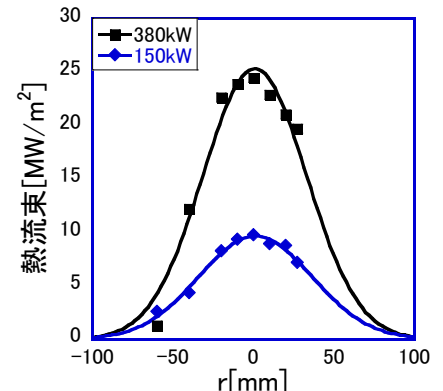


図3 カロリメータ計測による
熱流束の径方向分布