

デュアルパス・トムソン散乱計測システムを用いたGAMMA 10/PDXにおけるダイバータ模擬プラズマの電子温度・密度計測

Electron temperature and density measurements in the divertor simulation plasma of GAMMA 10/PDX by using a dual-path Thomson scattering system

吉川正志¹, 小波蔵純子¹, 中嶋洋輔¹, 野尻訓平¹, 寺門明紘², 中西博之¹, 嶋頼子¹, 正木沙貴子¹, 有泉佑哉¹, 竹田陽平¹, 江角直道¹, 南龍太郎¹, 坂本瑞樹¹, 安原亮³, 山田一博³, 舟場久芳³, 釦持尚輝³, 南貴司⁴

M. Yoshikawa¹, J. Kohagura¹, Y. Nakashima¹, et al.

¹筑波大プラ研セ, ²量研機構, ³核融合研, ⁴京大

¹Univ. Tsukuba, ²QST, ³NIFS, and ⁴Kyoto Univ.

タンデムミラーGAMMA 10/PDXでは、デュアルパス・トムソン散乱計測システムを構築し、プラズマ主閉じ込め領域であるセントラル部、及びダイバータ模擬実験のためのエンド部の両部で同一レーザーショットによる計測を可能とした。これにより、コア部、ダイバータ模擬部(D-module)の同時電子温度、電子密度測定が可能となり、D-moduleにおける非接触プラズマ生成時のコア部のプラズマパラメータと非接触プラズマのパラメーターの変化について調べることが可能となった。一方、セントラル部では、レーザーアンプ付きマルチパス・トムソン散乱計測システムを開発してきており、電子温度、密度の高精度、高時間分解計測のための改善も進めた。

デュアルパス・トムソン散乱計測システムは、セントラル部のトムソン散乱計測システムのプローブレザーを2分岐し、一方をセントラル部、他方をエンド部に伝送することにより、セントラル部とエンド部に同時にプローブレザーを入射する。セントラル部はこれまでのセントラル・トムソン散乱計測システムを用いた。エンド部のトムソン散乱計測システムは、アパーチャーを取り付けて迷光を減らした。図1にGAMMA 10/PDXのデュアルパス・トムソン散乱計測システムを示す。セントラル・トムソン散乱計測システムは、空間7点、10 Hzで電子温度、電子密度計測が可能である。また、トムソン散乱信号の増倍による計測精度の向上と高時間分解計測の検討のため、マルチパス・トムソン散乱計測システムにレーザーアンプシステムを導入し、レーザーパワーを増幅できるようにしており、マルチパスの長パルス化の

ため、レーザーアンプへのレーザー入射前にビームプロファイルアジャスターをとりつけた。

本研究では、D-moduleに放射損失ガス(H₂, Ar, Ne)を入射し、デュアルパス・トムソン散乱計測システムを用いて上流部のコアプラズマ、及びD-module内の電子温度、密度計測、D-module入射口、及びD-module V字ターゲットコーナー部の静電プローブによる電子温度、密度測定、D-moduleマイクロ波干渉計による密度計測を行い、D-module内での非接触プラズマ構造について調べた。

本講演では、デュアルパス・トムソン散乱計測システムによる放射損失ガス(H₂, Ar, Ne)を導入した時の非接触プラズマ生成時の電子温度、密度計測結果、及びレーザーアンプ付きマルチパス・システムの改善に関して報告する。

本研究は、核融合科学研究所双方向型共同研究(NIFS19KUGM137, NIFS17KUGM121)、及びLHD計画共同研(NIFS16KOA035)によって支援された。

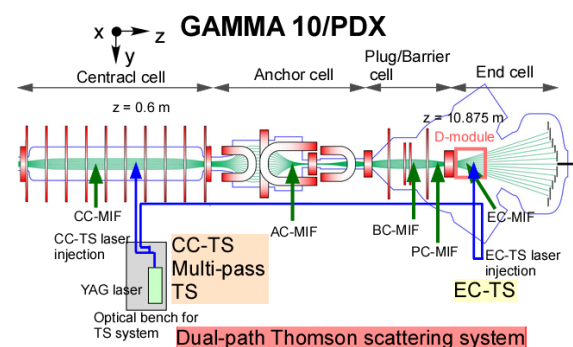


図1：デュアルパス・トムソン散乱計測システム概略図。