

GAMMA 10/PDXにおけるトムソン散乱計測システムを用いた  
電子温度・密度計測

**Electron temperature and density measurements by using Thomson scattering  
system in GAMMA 10/PDX**

\*吉川正志, 王小龍, 太田晃一, 千勝雅之, 小波蔵純子, 嶋頼子, 南龍太郎, 坂本瑞樹,  
中嶋洋輔, 今井剛, 市村真, 安原亮<sup>1)</sup>, 山田一博<sup>1)</sup>, 舟場久芳<sup>1)</sup>, 南貴司<sup>2)</sup>

\*M. Yoshikawa, X. Wang, K. Ohta, M. Chikatsu, J. Kohagura, Y. Shima, et al.

筑波大プラ研セ, <sup>1)</sup>核融合研, <sup>2)</sup>京大  
Univ. Tsukuba, <sup>1)</sup>NIFS, and <sup>2)</sup>Kyoto Univ.

GAMMA 10/PDX では、大口径の集光光学系をもつトムソン散乱計測システムを開発し、電子温度、電子密度分布を1プラズマショット中に1回のレーザーショットで測定可能としてきた。これまで径方向分布測定には、空間6点からの散乱信号を測定できるように光ファバー、分光器(5ch フィルター型ポリクロメーター)、高速オシロスコープ(1GS/s, 200 MHz, IWATSU, DS5524)を準備して行ってきたが、プラズマエッジ部(径方向外側)の計測精度の向上のため、集光ミラー( $\phi$  20 cm, 局率半径  $R = 1200$  cm)の追加を行った。この追加ミラーにより、径方向  $X = -10$  cm,  $-15$  cm,  $-20$  cm における散乱光信号強度の増倍がガス散乱実験、トムソン散乱実験により確認された。ポリクロメーターには、高速・高感度の検出器(PerkinElmer, C30659-1060-3AH)と増幅回路(Tokyo Opto-Electronics, PLM12A001-2)を新しく構築した。さらに、これまで1プラズマショットにつき、1レーザーショットのトムソン散乱信号しか測定することができなかったところ、オシロスコープの収集プログラム(IWATSU, MultiVControl V2.23)を開発し、1プラズマショットにつき多数のレーザーショットによるトムソン散乱信号の収集を可能とした。通常のプラズマショットは、200 ms のパルス長であるので、最大で2時刻のトムソン散乱計測が可能となった。オシロスコープのメモリ長に依存しているが、最大で10秒程度まで測定可能である。図1に空間6点の2時刻計

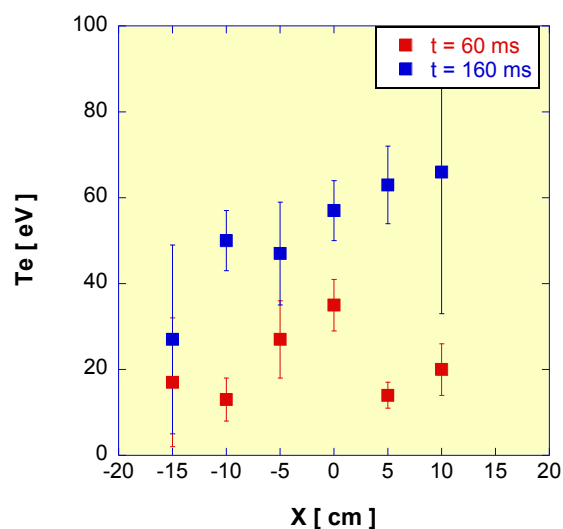


図1: 電子温度の2時刻計測結果。

測結果を示す。

一方、さらなるトムソン散乱信号の倍増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の改良を行い、マルチパス・トムソン散乱による電子温度・密度計測を行った。改良には、これまで使用していたレーザー偏光素子の大口徑化と像転送光学系のためのレンズの変更を行った。これによりこれまで4パス程度のマルチパス・トムソン散乱信号までしか観測できなかったところ、6パス程度まではっきりとマルチパス・トムソン散乱信号が確認でき、マルチパス信号の積分強度の増加とそれによる電子温度測定精度の向上が確認された。また、高時間分解計測についても解析を進めた。