

30pA25P

レーザーイメージング法による CHS プラズマ中の密度ゆらぎ測定

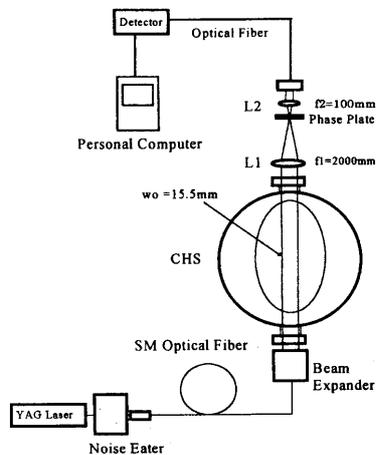
Measurements of Density Fluctuations in CHS Plasmas by using Laser Imaging Method

松尾敬二 松尾祐治 門信一郎<sup>1)</sup> 井口春和<sup>2)</sup> 松岡啓介<sup>2)</sup> 岡村昇一<sup>2)</sup> CHS グループ<sup>2)</sup>

福岡工大<sup>1)</sup> 東大<sup>2)</sup> 核融合研

MATSUO Keiji, MATSUO Yuuji, KADO Shinichiro<sup>1)</sup>, IGUCHI Harukazu<sup>2)</sup>, MATSUOKA Keisuke<sup>2)</sup>, OKAMURA Shouichi<sup>2)</sup>, CHS Group<sup>2)</sup>

Fukuoka Institute of Technology, <sup>1)</sup>Tokyo Univ., <sup>2)</sup>NIFS



CHS に設置したレーザーイメージングシステム

CHS プラズマ中の電子密度ゆらぎを計測するために YAG レーザーを用いたレーザーイメージング法を適用している。これまでに、シングルチャンネル検出器を用いて計測性能の改善を進め、SNR や波数の計測範囲の改善を行ってきた。現在、シングルチャンネルでの結果を踏まえ 17(16)ch での計測システムへの拡張を行っている。本講演ではその性能評価実験結果について述べる。

左図に計測システムを示す。出力 1.2W のリング型 YAG レーザー( $\lambda=1.064\mu\text{m}$ )にレーザーの光ノイズを削減するためのノイズイーターが設置されている。ノイズイーターによって光ノイズは、直流成分の  $10^{-4}$ ( $f=10\text{kHz}-1\text{MHz}$ )以下に減少している。ノイズイーターを通過したビームはシングルモード光ファイバーで、プラズマ近傍まで伝送され、20 倍に拡大後、プラズマを通過し、イメージング光学系と 17ch の光ファイバーアレイおよびフォトダイオードで検出される。検出された信号は、パソコンと組み合わせた ADC で記録される。

これまでに、17ch 検出器を用いて検出面でのビームプロファイルを測定し、理想的なガウス型に近いプロファイルが得られた。さらに、 $f=40\text{kHz}$  の超音波をプラズマ中のゆらぎの代わりに用いて最小検出レベル、波長(波数)の計測性能について評価実験を行った。表のように中心チャンネルでの最小検出レベルは、 $\sim 2 \times 10^{11}\text{cm}^{-2}$  とほぼシングルチャンネルシステムでの値と同じ値が得られている。また、超音波の波長も、計算値 8.5mm に対し 8.7mm と精度よく計測できていることがわかった。マルチチャンネル計測システムの性能について、プラズマに適用できるレベルにあることが確認できたので、プラズマ計測に適用し、波数計測や空間分布に関する測定を進める予定である。

	シングルチャンネルシステム	マルチチャンネルシステム
最小検出レベル( $\Delta n_e \Delta t$ )	$1.7 \times 10^{11}\text{cm}^{-2}$	$\sim 2 \times 10^{11}\text{cm}^{-2}$
波長(波数)計測	(計測できず)	8.7mm( $f=40\text{kHz}$ )

マルチチャンネルシステムの動作確認

30pA26P

レーザ散乱を用いたプラズマ中微粒子の測定

Measurement of Nano-Particles in a Plasma with Laser Scattering Technique

藤田順治, 日置義明, 山口俊行, 森岡弘道, 勝山裕一

大同工大

FUJITA Junji, HIOKI Yoshiaki, YAMAGUCHI Toshiyuki, MORIOKA Hiromichi, KATSUYAMA Hirokazu

Daido Institute of Technology

研究の背景と目的

プラズマ中の微粒子を直接的に観測する方法は、その必要性にもかかわらず、まだ確立されていない。そこで、プラズマによる鉄微粒子の相変態実験におけるナノサイズの鉄微粒子の密度測定を目的とし、この分野の計測を可能にする方法の一つとして、レーザー光のレーザ散乱計測が有効であると考えた。

その予備実験として Ar プラズマ中の銅微粒子に、He-Ne レーザ光及び Ar<sup>+</sup> レーザを照射し、その散乱光の測定から微粒子の密度を求める実験を行った。

装置説明と実験内容

まず、Ar ガスを流し流れ場を作る。タンステンバスケットの中に銅片を入れ、バスケットに電流を流して加熱し、銅片を蒸発させる。この銅蒸気が Ar ガスによって冷やされ銅微粒子になる。このようにして出来た微粒子は Ar ガスの流れに乗って測定部、ロータリーポンプへと流れていく。そして、高周波放電プラズマ中を通過するようにする。

レーザ光をブルースター角の窓を通し微粒子に当てる。その散乱光を分光器に通し光電子増倍管で検出する。また、レーザ光は、チョッパーで変調し、背景光からの分離を行う。信号は、オシロスコープ、XY レコーダーで記録した。また、微粒子の大きさに関する情報を得るために、マイクログリッドの流れの中に挿入し、電子顕微鏡で観測した。

結果

装置散乱光及びプラズマ光の影響を十分低く抑え、 $1 \times 10^{16}\text{m}^{-3}$  から  $1 \times 10^{18}\text{m}^{-3}$  程度の微粒子密度を S/N 比良く測定する手法を確立することができた。

