

# 24aD18P

## レーザー吸収分光を用いた非接触プラズマ中の中性粒子温度計測 Development of measurement system for atomic temperature in detached plasma by laser absorption spectroscopy

辻原匡志<sup>1</sup>, 荒巻光利<sup>2</sup>, 梶田信<sup>3</sup>, 大野哲靖<sup>1</sup>

Tadashi TSUJIHARA<sup>1</sup>, Mitsutoshi ARAMAKI<sup>2</sup>, Shin KAJITA<sup>1</sup>, Noriyasu OHNO<sup>1</sup>

名大院工<sup>1</sup>, 日大生産工<sup>2</sup>, 名大未来研<sup>3</sup>

Graduate School of Engineering, Nagoya University<sup>1</sup>,  
College of industrial Technology, Nihon University<sup>2</sup>,

Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University<sup>3</sup>

核融合炉において熱負荷の制御は、最も重要な課題の一つである。プラズマ非接触現象はプラズマ-ガス相互作用により、プラズマ対向材への粒子束、熱流を大きく低減させる現象であり、熱負荷制御の有力な手法として期待されている。この時に生成されるプラズマは非接触プラズマと呼ばれている[1, 2]。プラズマ対向材への負荷制御には、非接触プラズマの物理的な理解が重要である。これまで非接触プラズマ中の電子温度、イオン温度は発光分光法やレーザートムソン散乱計測等により計測されているが中性粒子温度は十分に計測がなされていない。プラズマ中の中性粒子温度はドップラー広がりを観測することで測定することが可能であるが、中性粒子温度は低温であるためドップラー幅が狭く発光分光法を用いた計測は困難である。本研究では、レーザー吸収分光を用いた中性粒子温度計測系を構築し中性粒子温度計測を行う。

図1にレーザー吸収分光計測系の概略図を示す。ECDL(外部共振器型可変波長レーザー)の波長は1083 nm(Hel: $2^3S \rightarrow 3^3P$ )に調整されており、波長計を用いてモニタリングしている。レーザーのシングルモード発振はファブリペロー干渉計で確認している。また、フォトディテクタ1およびフォトディテクタ2はそれぞれプラズマを通過前、通過後のレーザー強度を測定している[3]。これら2つのレーザー強度から透過光の減衰率を表す吸収スペクトルが得られる。吸収スペクトルの広がりには熱運動によるドップラー広がり主要であり、半値全幅から中性粒子温度を測定することが可能である。

開発した計測装置の有効性を確認するために、日本大学所有の装置で生成した誘導結合型プラズマに本計測装置を適用した(図2)。こ

の吸収スペクトルの半値全幅から中性粒子温度は334 Kという結果が得られた。今後、名古屋大学所有の直線型ダイバータプラズマ模擬実験装置NAGDIS-IIにおいて形成される非接触プラズマ中の中性粒子温度計測を行う。

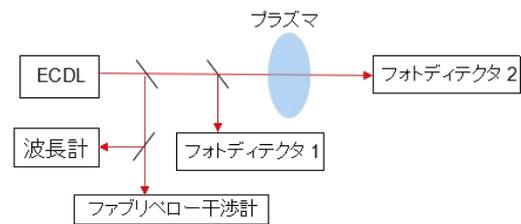


図.1 計測装置概略図

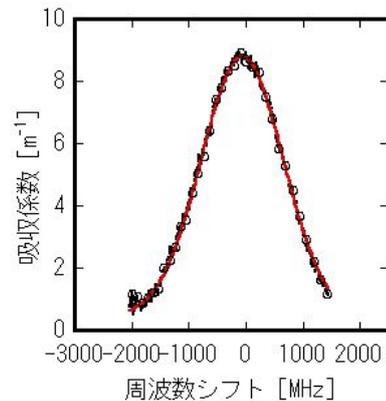


図.2 吸収スペクトル

### 参考文献

- [1] N.Ohno, et al., The American Physical Society, Vol. 81, No 4, 818 (1998)
- [2] N.Asakura, et al., Plasma Fusion Res. SERIES, Vol. 9, 136 (2010)
- [3] M.Aramaki, et al., Japanese Journal of Applied Physics Vol. 44, No. 9A, 6759 (2005)