

ELM パルス熱負荷時の蒸気遮蔽効果の解明に向けた ダブルプラズマガン装置の開発

Development of a double plasma gun device for clarification of a vapor shielding effect at ELM pulse heat load bombardment

佐久間一行, 岩本大希, 北川賢伸, 菊池祐介, 福本直之, 永田正義
Ikko Sakuma, Daiki Iwamoto, Yoshinobu Kitagawa, Yusuke Kikuchi, Naoyuki Fukukmoto,
Masayoshi Nagata

兵庫県大院工

Graduate school of Engineering, University of Hyogo

1. Introduction

Type I edge localized modes (ELM) のような過渡的な熱負荷によるプラズマ対向機器 (PFC) の寿命の制限は ITER における課題である。そこで、我々はこれまで、兵庫県立大学にて磁化同軸プラズマガン (MCPG) を用いて過渡熱負荷時におけるタングステン (W) 材料の表面損傷の調査を実験を通じて行ってきた [1]。これにより、W 材料は $2\text{MJ}/\text{m}^2$ のエネルギー密度をもつプラズマ負荷によって表面が溶融することがわかった。溶融した材料は、材料表面に蒸気層を形成し、その蒸気層により後続の ELM パルス熱負荷を緩和することが示唆されている [2]。本研究では、この ELM パルス熱負荷時の蒸気遮蔽効果の解明に向けて、2つの MCPG 装置を用いたダブルプラズマガン装置の開発を行った。

2. Experiment device

実験装置の概略図を図 1 に示す。このダブル

プラズマガン装置は、これまでの実験で用いた MCPG 装置にもう一台 MCPG 装置を接続して構成される。それぞれの装置形状は同じであるが、プラズマ生成のための電源系統はそれぞれ独立しており、MCPG-1: 2.88mF , 10kV , 144kJ , MCPG-2: 4mF , 9kV , 162kJ である。

2つのプラズマはターゲットへの到達時間の時間差をパラメータとして変化させてターゲットへ照射することで、それぞれのプラズマに蒸気層の形成と蒸気層の緩和効果の検証の役割を持たせる。これらの効果の検証は、ターゲットサンプルの照射後の表面観察だけでなく、カロリーメータによるエネルギー密度の計測や光学計測機器などを用いた計測により定量的な評価を行う。

発表では、照射実験に向けた、ダブルプラズマガン装置の装置詳細および初期放電特性を示す。

[1] Y. Kikuchi et al., J. Nucl. Mater. **415** (2011) S55

[2] A. Zhithukhin et al., J. Nucl. Mater. **363-365** (2007) 301

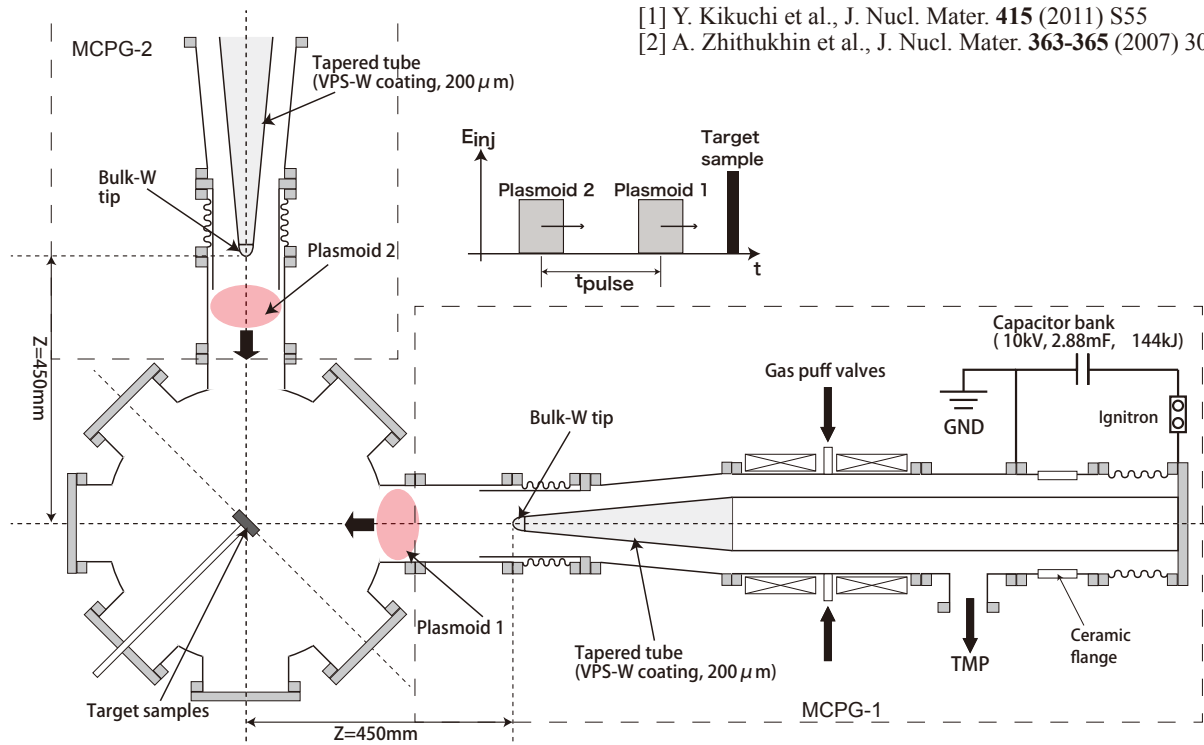


図 1. ダブルプラズマガン装置概略図