

# プラズマ照射による金属損耗時の表面粗さの影響 Effect of Metal Surface Roughness on Plasma Wall Interaction

谷脇孝一郎<sup>1</sup>, 土居謙太<sup>2</sup>, 粕谷俊郎<sup>2</sup>, 和田元<sup>2</sup>  
TANIWAKI Koichiro<sup>1</sup>, DOI Kenta<sup>2</sup>, KASUYA Toshiro<sup>2</sup>, WADA Motoi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>同志社大学理工, <sup>2</sup>同志社大学院理工

<sup>1</sup>Graduate School of Science and Engineering Doshisha Univ.,

<sup>2</sup>Faculty of Science and Engineering Doshisha Univ.

国際熱核融合実験炉ITERでのDT実験における課題点として、プラズマ壁相互作用による水素同位体トリチウムの蓄積、およびスパッタリングによるプラズマ対向壁表面の損耗が挙げられる。そこで、プラズマと固体表面の相互作用の基礎データの採取を目的にプラズマ照射による金属損耗時の表面状態の影響について、実験的な調査を進めている。

我々は現在、材料表面粗さの影響を調査するための装置の製作・改良を行っており、シートプラズマ発生装置内の磁化プラズマ中に、タングステンターゲットおよびカーボンターゲットのそれぞれに対して、異なる表面粗さを用意し、2種類のターゲット材料を同時に挿入・照射する実験を行っている。これにより、タングステン表面への炭化水素化合物の堆積量の分布観測をする。プラズマ照射角度が可変となるようターゲットプローブを設計し、これを用いてDC放電により入射角度の浅い照射を行っている。計測については、ラングミュアプローブによるプラズマパラメータ計測および不純物特定のための発光スペクトル解析, SEMを用いたターゲット表面における照射前後の状態変化の観察を行う。

使用するプラズマ照射装置では、コイルによる閉じ込め領域の磁場と干渉しないように設計した静電閉じ込め型プラズマカソード (Fig. 1) を用いてプラズマを生成する。このプラズマカソードはプラズマとチャンバーを遮蔽する絶縁された籠状のフランジが入っており、生成されたプラズマが籠状のフランジの一部であるスリット (幅  $150 \times$  高さ  $10$  mm) を通過してシート状に磁場閉じ込め領域へ引き出される構造になっている。スリットの寸法と同様のシートプラズマがターゲットプローブ近傍に形成される。以前のロッド形状アノードがカソード内部に2本設置されていた形状から、プラズマの均一化を目的に16本のロッド型アノードを対照的に設置する構造の改良を施した。改良前は、カソード内電場の不均一性から、プラズマが不均一に生成されていた。しかし、改良後はプラズマの均一性が期待されるだけでなく、改良前に水素  $0.25$  Pa, ヘルムホルツコイルによる磁場  $350$  Gの放電環境にて計測した電子密度,  $8.8 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$ /2次放電電流 (A) を超える値になることも期待される。

現在入射角度可変ターゲットの組立作業中であり、表面粗さを変化させたターゲット材料照射実験を実施する。

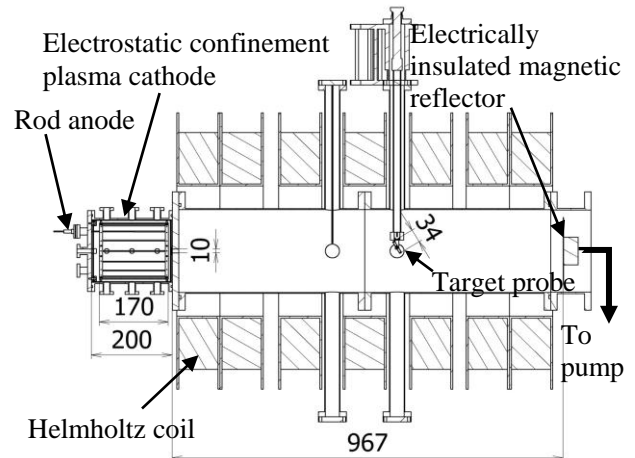


Fig. 1. A diagram of magnetized sheet plasma device for the plasma irradiation to target materials.

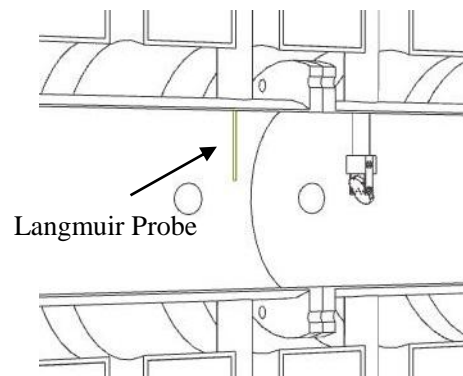


Fig. 2. A diagram of the target probe.