

高速・高密度プラズマ塊を射出するプラズマガンの開発応用研究

工学研究科 福本 直之

キーワード 高密度プラズマ生成・加速、プラズマ照射、短パルス高熱負荷

研究概要

円筒の同軸電極とソレノイドコイルおよびガスパフから構成された「磁化同軸プラズマガン」(MCPG)の開発・研究を行っています。このMCPGの技術を用いて、主に、核融合炉への燃料供給技術の開発、炉材料へのプラズマ照射による模擬熱負荷試験の研究を行っています。MCPGで生成されるプラズマは、それ自身の内部電流が作る磁場でプラズマが閉じ込められており、プラズマ塊で移送することが可能です。我々が開発した内部電極を二段化したMCPGで生成した 10^{21}m^{-3} 台の高密度プラズマは、温度は数十eVですが、運動エネルギーとしては200eV程度になります。照射方法によっては、熱負荷として、数十マイクロ秒でタンゲステンの表面に熔融層を形成することができます。近年では、オーロラ模擬実験や宇宙推進器のプラズマ源として学際的な研究利用も進められています。

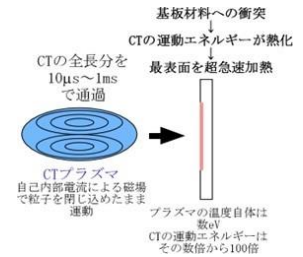


図 CTプラズマ照射の概念図

アピールポイント

あらゆるガス種を電極間放電でプラズマ化し磁場に閉じ込めて移送することで、ターゲット材料にプラズマ塊として照射が可能です。孤立したプラズマ塊のため、生成源からターゲットまでの移送距離をとることができ、電極放電で懸念される高Zの不純物の混入を抑制できます。プラズマ光源としても利用できます。また、ガス種によっては、中性粒子化セルを用いて、超音速ガス流を生成することも可能です。

応用分野

材料表面改質, 短パルス高熱負荷試験, プラズマ加速, 高密度プラズマ生成, プラズマ光源, 宇宙用プラズマ推進器